

RAMON MAGAS

ELECTRONIQUE *Loisirs*

ISSN 0033 7668

N° 462 Mai 1986 16 f

Réalisez Console AC

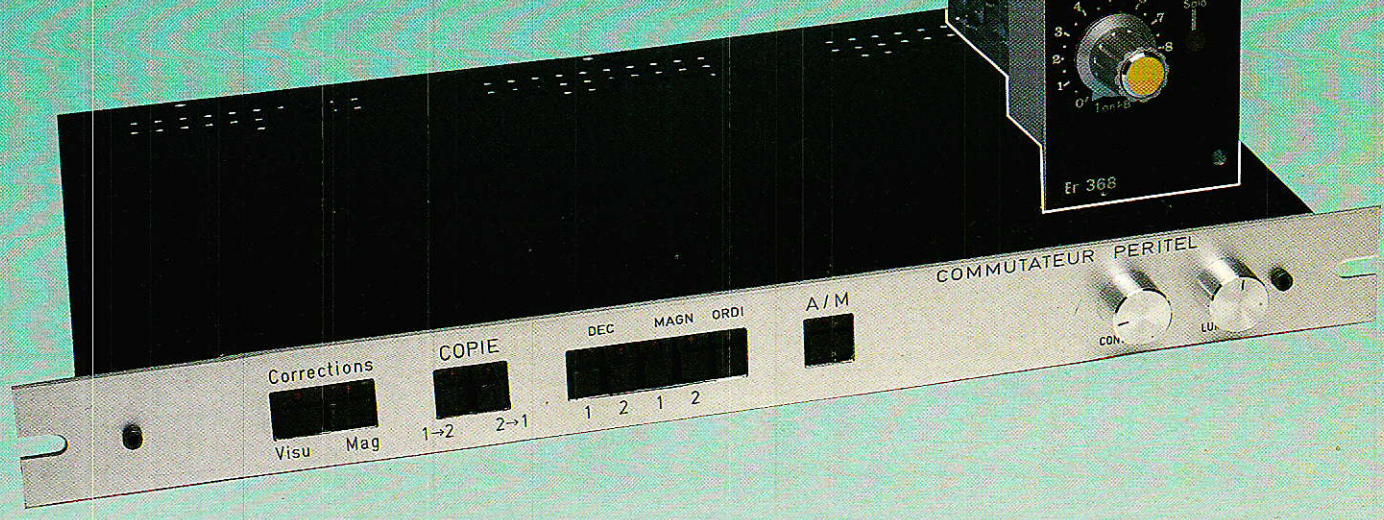
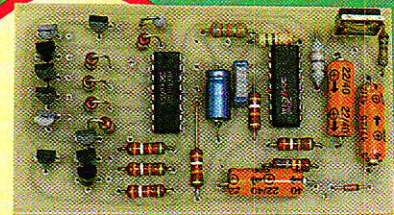
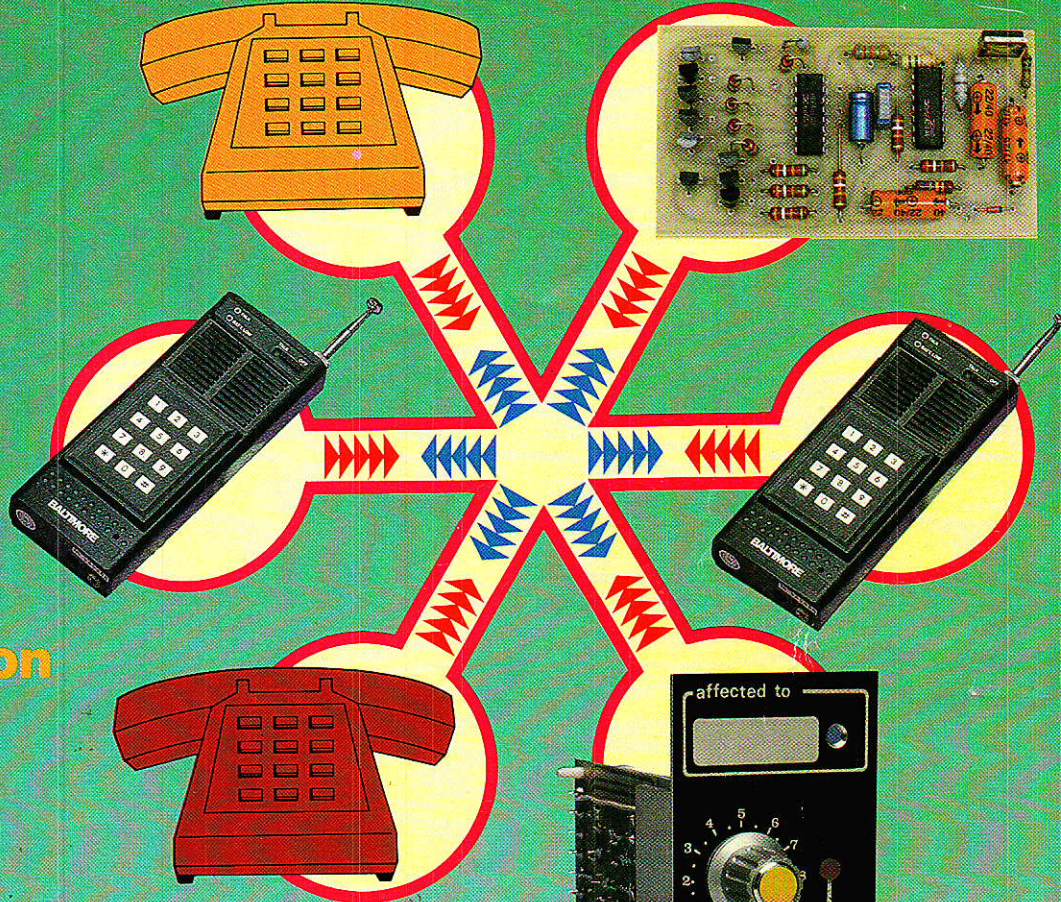
Téléphone : Construisez votre réseau privé

Console de commutation péritélévision

Convertisseur de données parallèle-série

Technique

Les circuits imprimés



Belgique : 100 F.B. - Luxembourg : 106 F.L. - Suisse : 5 F.S. - Espagne : 250 Pesetas - Canada : Can. \$ 2,50
I 2438 - 462 - 16,00 F

SOMMAIRE

N° 462 Mai 1986

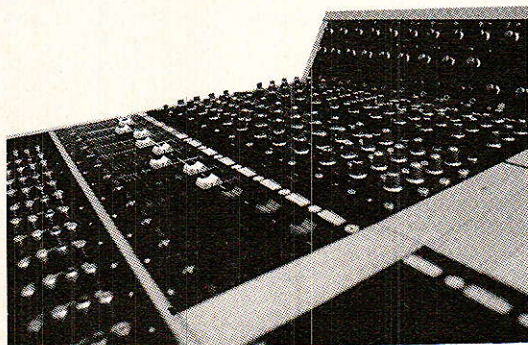
Réalisation

39 Votre réseau téléphonique intérieur : « module joncteur de poste »

47 Une console de commutation Péritel

71 Un convertisseur universel de données parallèle — série

81 Console AC/ ODDY : « module retour d'échos »



105 Interface moniteur monochrome pour spectrum

Ce numéro comporte un encart EDUCATEL folioté 59, 60, 61, 62 et un encart jeté des Éditions WEKA

Micro-Informatique

93 EAO : Circuits R,L,C série et redressement filtré

Technique

19 Conception des circuits imprimés

23 Les asservissements linéaires : la méthode d'Evans

29 Fiches générateurs de synchro TV

Divers

22 Transistormètre micro-contrôlé (info)

101
à
104 Infos

Ont participé à ce numéro :
J. Alary, M. Barthou, S. Bresnu,
J. Ceccaldi, C. Couillec,
F. de Dieuleveult, M.A. de Dieuleveult,
G. Fondant, P. Gueulle, F. Jongbloët,
R. Rateau, P. Wallerich.

Les circuits imprimés de l'amateur

LE formidable accroissement de performances enregistré dans l'industrie des semiconducteurs au cours de ces dernières années, principalement au niveau de la densité d'intégration mais aussi sur d'autres plans technologiques : diminution du facteur de bruit et augmentation de la vitesse dans les circuits intégrés monolithiques analogiques, diminution spectaculaire de la consommation énergétique à vitesse de fonctionnement équivalente dans les circuits logiques, impose la même évolution pour les branches connexes de l'électronique.

Il serait notamment dommage de gréver le gain obtenu en dimensions et en performances, grâce aux composants actifs

C'est pour cette raison que le circuit imprimé revêt une importance fondamentale dans le domaine professionnel mais aussi maintenant dans le domaine amateur qui bénéficie de plus en plus rapidement des innovations industrielles.

Il faut donc considérer le circuit imprimé comme un composant à part entière d'un système. Son étude et sa réalisation correctes sont le gage d'un bon fonctionnement de l'ensemble.

Dans la première partie de cet article, nous verrons l'aspect étude et choix des matériaux. Dans la seconde partie, nous nous intéresserons aux différentes méthodes de fabrication réservées à l'amateur.

Tout d'abord, il nous faut préciser qu'un bon dessin de circuit ne consiste pas uniquement à relier électriquement et sans erreur les points qui doivent l'être. Le plaisir visuel que procure un circuit imprimé bien dessiné, au sens artisti-

que du terme, ne devra jamais occulter le respect des données physiques qu'il doit satisfaire.

Avant d'aborder la conception et le dessin d'un circuit imprimé, passons d'abord en revue les différents supports existants.

Les matériaux

Il en existe grossièrement deux sortes :

- des stratifiés, sur lesquels le cuivre est laminé à chaud : la bakélite (FR 2), le papier époxy (FR 3), le verre époxy (FR 4).

- des supports polymères pour la fabrication des circuits souples, sur lesquels le cuivre est déposé : le kapton, le polyester (mylar).

Nous pouvons encore citer le verre teflon, très cher, utilisé dans la réalisation des circuits hyperfréquences à cause de ces caractéristiques mécaniques et électriques exceptionnelles.

Sur le marché amateur on ne trouve en général que les stratifiés et plus particulièrement le verre époxy (FR 4).

Les principales caractéristiques des stratifiés sont données dans le tableau 1.

On constate que le verre époxy (tissu de verre imprégné de résine époxy) possède les meilleures caractéristiques tant électriques que mécaniques. Son seul inconvénient réside justement dans sa grande rigidité mécanique qui le rend difficile à perforer.

Les FR 2, bakélites (papier imprégné de résine phénolique) et FR 3, papier époxy (papier imprégné de résine époxy) sont beaucoup plus employés dans l'industrie des biens de consommation en raison de leur prix plus bas et du fait qu'ils sont poinçonnables.

Les caractéristiques données dans le tableau 1 sont valables pour un matériau « neuf ». Il faut tenir compte de la dérive dans le temps

Matériau	Résistivité de volume (en $M\Omega$)	Absorption d'humidité (%)	ϵ_r Permittivité diélectrique relative	Résistance min. à la flexion (N/cm^2)
papier phénolique (bakélite) FR 2	10^4	0,65	5,3	7 000
Papier époxy FR 3	10^5	0,55	5	9 000
Verre époxy FR 4	10^6	0,35	5,8	31 000

Tableau 1 :

Les épaisseurs standard de stratifié sont (en mm) : 0,4 ; 0,6 ; 0,8 ; 1 ; 1,2 ; 1,5 ; 1,6 ; 2 ; 2,4 ; 3,2.
 Les épaisseurs standard de la couche de cuivre (simple ou double face en μm) sont : 18, 35, 70, 105.
 Les valeurs en italiques sont celles rencontrées couramment sur le marché amateur.

principalement due à l'humidité et à la chaleur.

La figure 1 montre l'évolution temporelle de la résistance d'isolement du substrat (verre et papier époxy) dans une ambiante donnée.

Deux autres caractéristiques préchent encore en faveur du verre époxy : sa très forte résistance superficielle — 5 000 $M\Omega \cdot mm$ pour des longueurs de cuivre en regard de 10 cm — et sa très bonne adhérence du cuivre sur le substrat. C'est important pour l'amateur qui sera plus souvent amené à dessouder et resouder un même composant.

La grande résistivité superficielle autorise aussi bien l'emploi d'amplificateurs opérationnels à très faible intensité d'entrée (maintenant couramment inférieure au nA) que de circuits CMOS logiques sans précautions particulières, si ce n'est de nettoyer le circuit imprimé après soudage. Le flux ne présente pas les mêmes qualités d'isolement que le verre époxy !

Conception d'un circuit

Hormis pour les circuits à faible densité de composants et où la taille de la plaquette n'a aucune importance, la conception d'un circuit imprimé n'est pas toujours chose aisée. Avec de l'habitude, de la méthode et à condition de respecter certaines règles tant mécaniques qu'électriques, on arrive toutefois à s'en tirer fort bien.

Pour ce faire il est bon de suivre une procédure logique :

1. On choisit les dimensions du circuit en fonction des paramètres fixés : espace disponible, interconnexion avec l'environnement, présence ou absence d'éléments de réglages, facilité d'accès.

2. Une fois les cotes délimitées, on procède au positionnement des divers éléments dans l'ordre suivant :

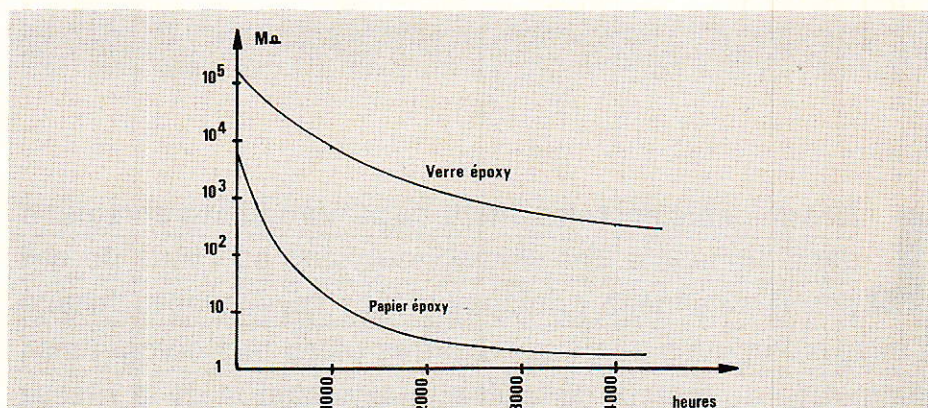


Figure 1

Évolution de la résistance d'isolement du substrat en fonction du temps pour une ambiante de 28° C et 94 % d'humidité relative.

- Mise en place des éléments d'interconnexion : connecteurs, embaïses...
- Mise en place des composants réglables en fonction des accès, et des composants encombrants : transformateurs, transistors de puissance dotés d'un radiateur, condensateur de filtrage.
- En dernier lieu on placera les circuits intégrés puis les autres actifs et enfin les résistances et condensateurs. Ces composants seront placés parallèlement à l'un ou l'autre des axes du plan.

A ce stade, la préimplantation peut-être dessinée sur une simple feuille quadrillée au pas de 5 mm et à l'échelle 1 en utilisant des crayons tendres, si possible en deux couleurs : une pour l'implantation et l'autre pour le tracé des pistes vu côté composants. C'est à la fois lisible et facile à modifier.

Ceci nous amène à voir les problèmes de tracé en fonction des données électriques.

Les impératifs électriques

Ils sont de quatre ordres :

- détermination de la taille des pistes en fonction de l'intensité à véhiculer ;

- écartement des pistes en fonction des différences de potentiel maximales sur le circuit ;

- moins fréquemment, nous pensons aux circuits HF ou à ceux mettant en œuvre des circuits logiques rapides, problèmes de transmission à respecter : couplages inter-pistes et impédances caractéristiques de ligne.

- Dans certains cas, la résistance de la liaison peut aussi avoir de l'importance. Le cuivre est un excellent conducteur mais il ne faut pas oublier que les épaisseurs mise en jeu sont faibles (en général 35 μm).

En utilisant la relation connue : $R = \rho (l/s)$ où R désigne la résistance, ρ la résistivité du cuivre, l la longueur de la piste et s, sa section, on aboutit au réseau de droites de la figure 2 qui donne la résistance d'une piste en 35 μm pour une largeur donnée en fonction de sa longueur.

La figure 3 ainsi que le tableau 2 donnent les intensités maximales admissibles en fonction des mêmes paramètres.

On commencera donc à tacer, sur notre feuille quadrillée, les pistes véhiculant de fortes intensités en se donnant une marge de façon à limiter l'élévation de température occasionnée par effet Joule.

Largeur de piste en mm		ΔT° admissible		
Cu 35 μm	Cu 70 μm	I(A) 10° C	I(A) 20° C	I(A) 30° C
0,36	—	0,9	1,2	1,8
0,4	—	1	1,3	1,9
0,72	0,36	1,8	2,7	3,5
1,14	0,6	2,7	3,8	4,6
1,78	0,9	3,7	5,2	6,2
2,5	1,3	4,7	6,8	8,2
3,5	1,75	5,7	8,3	10,5
4,5	2,3	7	9,7	12
5,8	2,9	7	11,2	14
7,1	3,5	9,1	13	16,1

Tableau 2 : Intensité (en A) en fonction de la largeur de la piste et pour différentes élévations de température dans le conducteur.

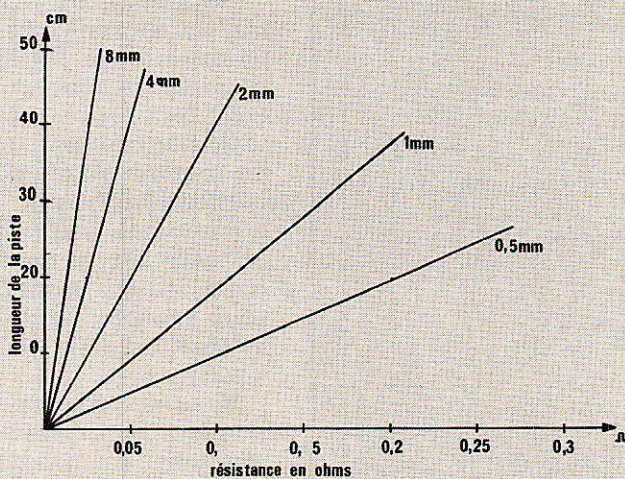


Figure 2

Résistance d'une piste en fonction de sa longueur et de sa largeur pour du 35 μm . Pour du 70 μm on divise la valeur de la résistance obtenue en 35 μm par 2.
 $R = \rho(l/s)$ (avec $s = l \times 35 \mu\text{m}$) et $\rho = 1,7 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ cm}$

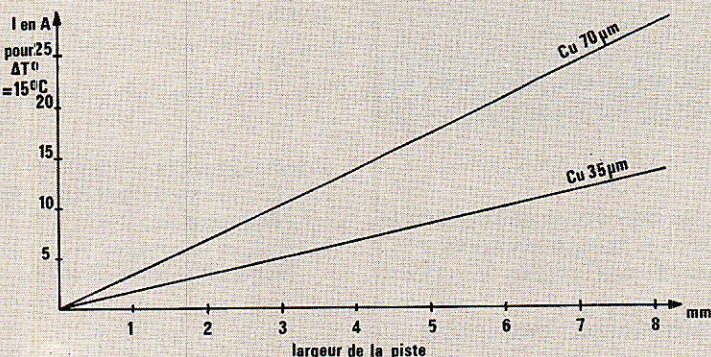


Figure 3 : Intensité (en A) admissible en fonction de la largeur de la piste pour des supports en 35 et 70 μm ($\Delta T = 15^\circ \text{C}$)

Ensuite, en fonction des tensions maximales qui peuvent être présentes en certains endroits, on tracera les pistes soumises aux plus

fortes tensions en se référant au tableau 3. Pour des tensions supérieures à 500 V continus ou crêtes, nous déconseillons l'emploi de liaisons

par circuit imprimé.

Dans le cas de grandes cartes où il existe de nombreuses liaisons d'alimentation et de masse, il peut s'avérer préférable d'utiliser des barres de bus plutôt que d'envisager la technique double face toujours plus difficile à mettre en œuvre pour un amateur. Ce système présente en outre l'intérêt d'une bonne distribution des alimentations sur le plan électrique. En effet, la résistance de telles barres, même sur les longueurs importantes, est négligeable et n'augmente pas considérablement la résistance interne de l'alimentation vue des circuits à alimenter. Particulièrement dans le cas de grandes cartes logiques rapides, cela évitera les couplages électriques indésirables, cause fréquente de mauvais fonctionnement alors que tout est bon par ailleurs (voir article sur le commutateur Péritel de ce numéro).

En ce qui concerne les circuits fonctionnant en haute fréquence ou ceux utilisant des circuits logiques très rapides (HCT CMOS, ECL...) il est conseillé de travailler avec un plan de masse côté composants. On utilise donc un stratifié double face mais on ne grave que le côté circuit. Pour un amateur, il est plus simple de fraiser côté composants tous les trous qui ne sont pas des masses plutôt que de réaliser un second masque et une seconde gravure.

Il est important de se souvenir qu'à ces fréquences, les pistes se comportent comme des lignes de transmission (cf. articles sur la propagation dans les lignes) et qu'il est nécessaire de travailler en adaptation de puissance. De même, les effets de couplage inter-pistes ne deviennent plus négligeables. La figure 4 précise la façon de calculer l'impédance caractéristique d'une ligne constituée par une piste au-dessus d'un plan de masse.

Dans le jargon électronique, ce genre de lignes est baptisée microstrip. La figure 5 montre le mécanisme du couplage et la façon de faire pour l'éviter. Ceci est d'ailleurs valable aussi pour des circuits fonctionnant à des fréquences plus faibles mais où les impédances terminales connectées aux pistes adjacentes sont très élevées.

Enfin, pour clore ce paragraphe sur les impératifs électriques, nous devons signaler les cas, très rares, d'amplificateurs passant le continu et fonctionnant avec des courants d'entrées très faibles (quelques dizaines de pA). Ce sont en général

ddp en volts	Ecart minimum en mm
0 à 50 V	0,5 mm
50 à 100 V	0,7 mm
100 à 170 V	1 mm
170 à 250 V	1,2 mm
250 à 500 V	3 mm

Tableau 3 : Écart à respecter entre pistes adjacentes en fonction de la différence de potentiel à supporter.

Ce n'est pas grave. Mieux vaut placer un strap que de faire parcourir le périmètre du circuit à une piste.

Les impératifs mécaniques

Ils sont de trois ordres :
— détermination de la taille des

conducteur à réserver pour soutenir les composants de poids et d'éventuels blindages.

Le tableau 4 précise la taille des pastilles à utiliser en fonction du diamètre de perçage, soit encore en fonction de la section des queues de composants.

La figure 6 montre comment calculer l'écart à respecter entre deux pastilles d'un composant axial (résistance par exemple). Dans le cas des composants radiaux ou des circuits intégrés le problème ne se pose évidemment pas, les pastilles devront être positionnées pour ne pas avoir à plier les broches des circuits lors de l'implantation.

En figure 7 nous donnons un aperçu des règles de pastillage. Il s'agit d'un point important.

Ne pas suivre ces règles de dessin amène souvent bien des désagréments lors de l'opération de soudage. Soit parce que le cuivre se décolle lors du chauffage par le fer (délaminage) soit parce que le filet de soudure s'étale partout sauf autour de la queue du composant, ce qui entraîne fréquemment des surchauffes de composants qui sont alors détruits avant d'avoir été mis sous tension. C'est aussi une des causes possibles de soudures dites « sèches ».

Nous verrons dans notre prochain numéro, les différents procédés de réalisation du masque à partir de la pré-étude que nous venons de voir. Par ailleurs nous passerons en détail les méthodes de gravure et établirons une fiche diagnostique des causes de mauvaise gravure. Enfin, nous parlerons des méthodes d'implantation et de finition d'un circuit imprimé.

C. Ducros

Documentation :

- CIF, le circuit imprimé français
- Mécanorma.
- Bishop Graphics.
- National semiconductors.

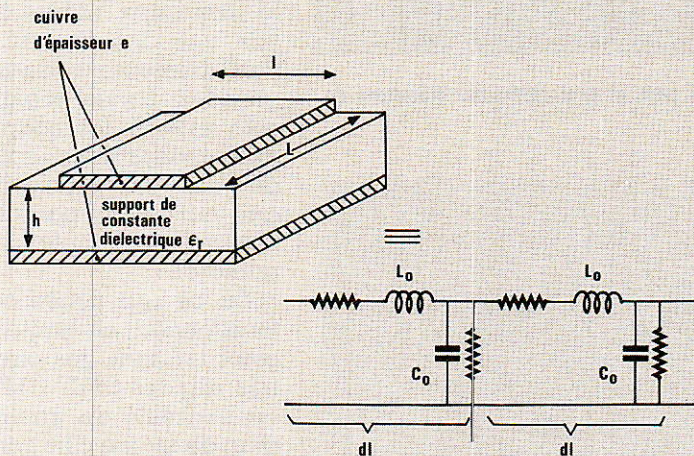


Figure 4 : Détermination de l'impédance caractéristique d'une ligne microstrip.

$\epsilon_0 \cong 8,85 \text{ pF/m}$ (constante diélectrique dans le vide).
 ϵ_r : Constante diélectrique relative du substrat (5,8 pour le verre époxy)

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{s}{h}$$

h = épaisseur du substrat (cm)
 s = surfaces en regard (cm²)

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L_0}{C_0}} = \frac{87}{\sqrt{\epsilon_r + 1,41}} L_n \frac{5,98 \cdot h}{0,8 l + e}$$

l : largeur de piste (cm)
 e : épaisseur de cuivre (cm)

C_0, L_0 : capacité et inductance par unité de longueur. Par exemple pour du verre époxy de 16 /10 et 35 μm double face, une piste de largeur 2 mm au-dessus du plan de masse conduit à une impédance caractéristique de 57 Ω , à une capacité de 6,4 pF/dm et une inductance de 21 nH/dm.

des circuits d'entrée d'amplificateur d'instrumentation.

Il est alors nécessaire d'entourer les entrées de l'ampli par des anneaux de garde reliés à la masse. On évite ainsi que les courants superficiels indésirables qui ne sont plus négligeables causent une erreur importante sur la prise en compte des courants d'entrée.

Pour respecter ces impératifs, ou pour éviter des croisements de pistes en simple face, on sera parfois amené à employer des straps, c'est-à-dire des fils de liaison côté composants.

pastilles, et de l'écart entre pastilles supportant un même composant ;
— respect des règles de pastillage ;

— détermination des plans de

Dimensions des pastilles en fonction des diamètres de perçage normalisés (pour l'échelle 1)

\varnothing forêt	\varnothing pastille minimum	\varnothing pastille optimal
$d \leq 0,8 \text{ mm}$	1,39 mm	1,98 mm
$0,8 \text{ mm} < \varnothing \leq 3 \text{ mm}$	1,98 mm	2,54 mm

Tableau 4 : Diamètre des pastilles à utiliser en fonction des côtes de perçage.

suite page 33

Les asservissements linéaires

4^e partie : méthode du lieu d'Evans

COMME nous l'avons déjà dit, l'optimisation de tout système asservi conduit à la recherche d'un compromis entre deux qualités contradictoires, la précision et la stabilité. Une grande précision suppose un gain élevé de la chaîne ; les exigences de stabilité, par contre, imposent une limite à ce gain.

Dans la troisième partie de notre étude (RP-EL N° 459), nous avons examiné les méthodes graphiques de prévision de la stabilité, en les explicitant dans les divers plans précédemment définis : Nyquist, Black, Bode. Applicables à la chaîne ouverte en régime harmonique, ces méthodes expérimentales n'exigent pas de connaître l'expression mathématique explicite de la fonction de transfert, ce qui apparaît souvent comme un avantage. Par contre - et ceci est un inconvénient - elle ne font pas directement ressortir le gain du système, qui est pourtant le paramètre le plus facile à maîtriser.

Lorsqu'on connaît les coefficients de l'équation différentielle qui régit le comportement du système, autrement dit lorsqu'on connaît l'expression mathématique de sa fonction de transfert, la méthode du lieu d'Evans permet de faire intervenir directement la notion de gain. Elle consiste à tracer, dans le plan complexe, le lieu des racines de l'équation caractéristique du système étudié, lorsqu'on en fait varier le gain de zéro à l'infini. L'application du critère de stabilité, fournit alors directement la valeur maximale du gain.

Pour commencer, nous montrerons comment on construit le lieu d'Evans. Nous appliquerons ensuite la méthode à quelques fonctions de transfert prises en exemple.

Equation caractéristique et lieu d'Evans

Rappelons qu'on appelle « équation caractéristique » d'un système asservi, l'équation qui admet pour racines r_i , les pôles de la fonction de transfert $F(p)$ de ce système, en boucle fermée. En nous limitant aux systèmes à retour unitaire (on sait qu'ils peuvent tous s'y ramener, voir RP -EL N° 458), nous désignerons par $T(p)$ la fonction de transfert en boucle ouverte. Sous sa forme générale, l'équation caractéristique s'écrit alors (RP-EL N° 459) :

$$1 + T(p) = 0$$

La fonction de transfert d'un système linéaire prend la forme du quotient de deux polynômes. En ordonnant ceux-ci par rapport aux puissances croissantes de la variable p , il vient :

$$T(p) = K \frac{1 + a_1 p + \dots + a_m p^m}{1 + b_1 p + \dots + b_n p^n} \quad (1)$$

où K est le gain statique. Comme le gain total ne peut que tendre vers zéro quand la fréquence augmente indéfiniment, il est évident que $m < n$.

Désignons maintenant par z_1, z_2, \dots, z_m les zéros de $T(p)$, et par p_1, p_2, \dots, p_n ses pôles. La fonction de transfert en boucle ouverte peut aussi s'écrire sous la forme :

$$T(p) = k \frac{(p - z_1)(p - z_2) \dots (p - z_m)}{(p - p_1)(p - p_2) \dots (p - p_n)} = k g(p) \quad (2)$$

Le coefficient k est ici une constante dénuée de signification physique, et qui regroupe toute la partie de la transmittance indépendante de la variable p . Par identification des relations (1) et (2), il est facile de le relier au gain statique :

$$k = K \frac{a_m}{b_n}$$

Le gain statique étant proportionnel au gain de l'amplificateur, réglable à volonté lors de la conception du système, k est également un coefficient sur lequel on peut agir, en l'ajustant de zéro à l'infini.

Dire que r est racine de l'équation caractéristique, donc que :

$$k g(r) = -1$$

revient, puisqu'on traite de grandeurs complexes, à énoncer deux conditions. L'une porte sur les modules ($\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_m$ pour les zéros de $T(p)$, et d_1, d_2, \dots, d_n pour ses pôles. D'après la relation (2), elle s'écrit :

$$\frac{\rho_1 \cdot \rho_2 \dots \rho_m}{d_1 \cdot d_2 \dots d_m} = \frac{1}{k} \quad (3)$$

L'autre concerne les phases ($\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_m$ pour les zéros, $\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_n$ pour les pôles), et donne (figure 1).
 $(\varphi_1 + \varphi_2 \dots + \varphi_m) - (\psi_1 + \psi_2 \dots + \psi_n) = \pi + 2\lambda\pi$ (4)

où λ peut prendre toutes les valeurs entières négatives, nulle, ou positives.

Nous allons maintenant énoncer (et établir) quelques règles qui guideront la construction du lieu d'Evans.

Symétrie par rapport à l'axe des réels

Puisque l'équation caractéristique est à coefficients réels, ses racines sont soit réelles, soit deux à deux imaginaires conjuguées. Donc :

Le lieu d'Evans est constitué soit de segments de l'axe réel, soit de branches symétriques par rapport à cet axe.

Position des portions de l'axe réel

Lorsque les racines sont complexes, elles sont deux à deux imaginaires conjuguées, et, dans l'expression (4), leurs arguments s'annulent. Les pôles et les zéros situés sur l'axe réel, doivent alors introduire un déphasage de π (figure 2). Par conséquent :

Les portions de l'axe réel faisant partie du lieu d'Evans, se situent à

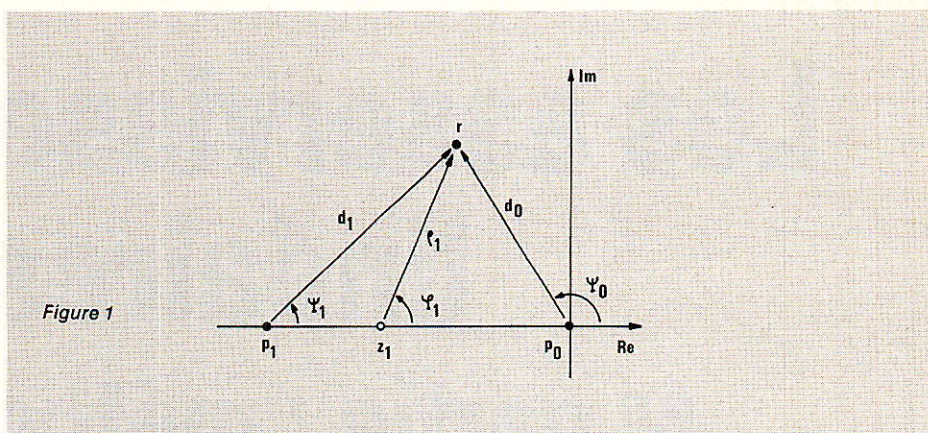


Figure 1

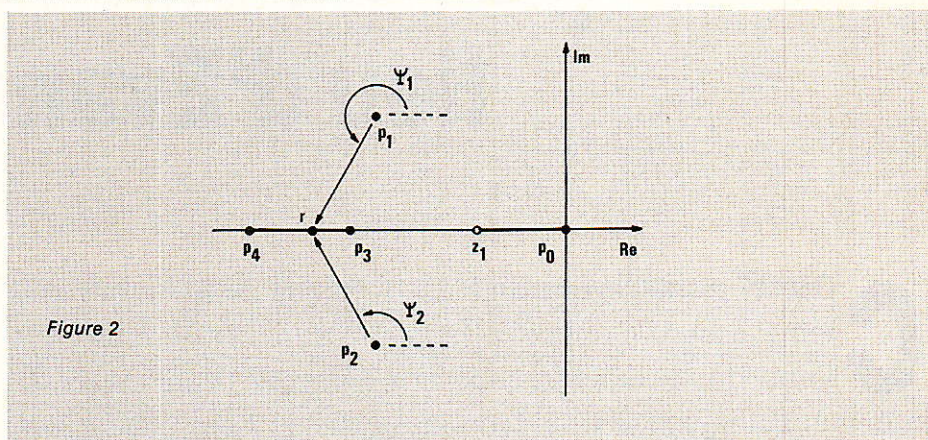


Figure 2

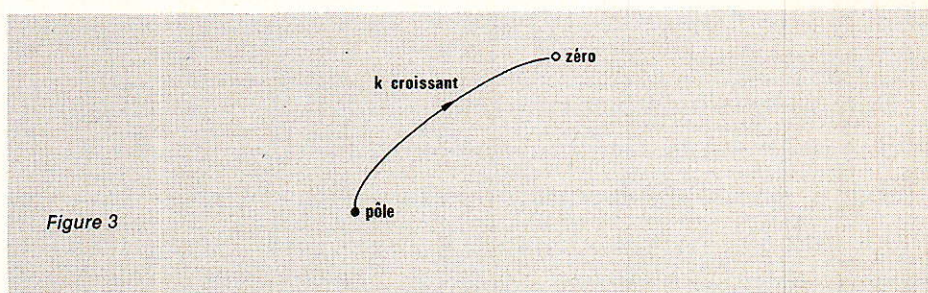


Figure 3

gauche d'un nombre impair de zéros ou de pôles.

Dans la figure 2, c'est le cas des segments $p_0 z_1$ (un pôle p_0 laissé à droite) et $p_3 p_4$ (deux pôles p_0, p_3 et un zéro z_1 laissés à droite).

Chaque élément du lieu va d'un pôle à un zéro

Lorsque $k = 0$, la condition (3) sur les modules implique que $p = p_1$, ou $p = p_2$, etc. Donc, pour $k = 0$, les racines de l'équation caractéristique coïncident avec les pôles de la fonction de transfert en boucle ouverte. Pour k infini, la même condition (3) impose $p = z_1$, ou $p = z_2$, etc. Les racines de l'équation caractéristique coïncident alors avec les zéros de la fonction de transfert. Finalement (figure 3).

Lorsque le gain augmente de zéro à l'infini, le lieu d'Evans part d'un

pôle de la fonction de transfert $T(p)$, pour arriver à un zéro.

Points de cassure entre pôles ou entre zéros

Revenons à l'exemple de la figure 2, où deux pôles, p_3 et p_4 , se suivent sur l'axe des réels, sans interposition de zéro. D'après l'affirmation du paragraphe précédent, le segment $p_3 p_4$ ne peut constituer une portion du lieu d'Evans. Il existe alors, entre ces deux pôles (comme entre deux zéros voisins), un point de cassure : les deux racines réelles de l'équation caractéristique s'y réunissent en une seule, avant de se séparer en deux racines imaginaires conjuguées. Les figures 4 a et 4 b, où les flèches symbolisent le sens des k croissants, illustrent ce comportement.

Il est alors intéressant de détermi-

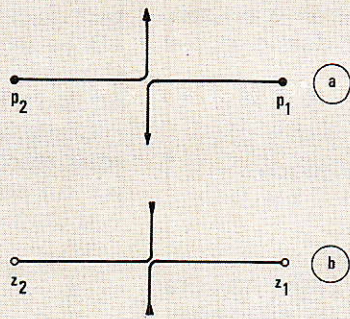


Figure 4

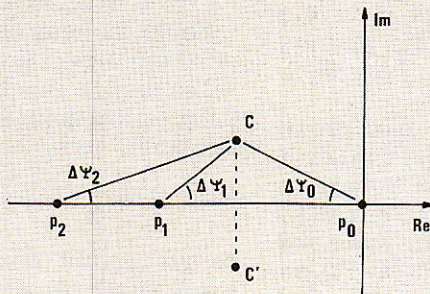


Figure 5

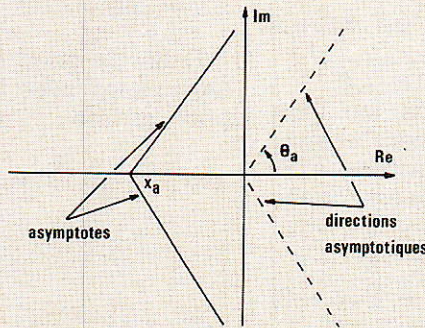


Figure 6

ner la position exacte du point de cassure, que nous appellerons C dans la figure 5. Celle-ci correspond à la fonction :

$$k g(p) = \frac{k}{p(p-p_1)(p-p_2)}$$

$$= \frac{k}{p(p+\alpha)(p+b)}$$

avec les trois pôles :

$$p_0 = 0 \quad p_1 = -\alpha \quad p_2 = -b$$

Un point de cassure C, d'abscisse -d à calculer, s'interpose entre p0 et p1. Il correspond, pour l'équation caractéristique, à la racine double $r_c = -d$. Au voisinage immédiat, on doit trouver des racines imaginaires conjuguées, d'images C' et C'' symétriques par rapport à l'axe des réels. Nous les supposons suffisamment voisines de C, pour que la partie réelle soit encore r_c . On a alors :

$$r_c' = r_c + j \Delta \omega$$

la racine r_c' satisfait la condition

des arguments (4), qui donne ici :

$$-\Delta \psi_1 - \Delta \psi_2 - (\pi - \Delta \psi_0) = (1 + 2\lambda)\pi$$

ou

$$\Delta \psi_1 + \Delta \psi_2 = \Delta \psi_0 - 2\lambda\pi$$

Les angles, petits, peuvent être assimilés à leurs tangentes. En tenant compte de $\tan \pi = 0$, il vient :

$$\frac{CC'}{P_1 C} + \frac{CC'}{P_2 C} = \frac{CC'}{P_0 C}$$

Comme $p_0 C = -d$, on trouve l'abscisse cherchée :

$$\frac{1}{P_0 C} = -\frac{1}{d} = \frac{1}{P_1 C} + \frac{1}{P_2 C} \quad (5)$$

Le même raisonnement, et les mêmes calculs, s'appliqueraient au point de cassure entre deux zéros voisins.

Asymptotes du lieu d'Evans

Revenons à l'expression (2) de la

fonction de transfert en boucle fermée, pour nous préoccuper des racines à l'infini. On sait que n est supérieur à m. T(p), ou k g(p), peut alors s'écrire sous ses formes équivalentes :

$$\frac{k}{(r-p_{n-m}) \dots (r-p_n)} \cong \frac{k}{r^{n-m}}$$

et l'équation caractéristique elle-même équivaut à :

$$\frac{k}{r^{n-m}} = -1$$

ce qui montre que k aussi augmente indéfiniment. La condition (4) sur les arguments se réduit alors à :

$$(n-m) \arg r = \pi + 2\lambda\pi$$

ou

$$\arg r = \frac{\pi + 2\lambda\pi}{n-m} \quad (6)$$

Cette relation (6) donne les directions asymptotiques du lieu d'Evans.

Pour plus de précision, il faut maintenant définir les asymptotes, ce que nous ferons en calculant l'abscisse de leur intersection avec l'axe des réels. Pour une asymptote de direction donnée par l'angle θ_a , soit x_a cette abscisse (figure 6).

En divisant, dans l'expression générale de la fonction de transfert ordonnée selon les puissances décroissantes de p :

$$k g(p) =$$

$$k \frac{p^m + a_{m-1}p^{m-1} + \dots + a_0}{p^n + b_{n-1}p^{n-1} + \dots + b_0}$$

le numérateur de la fraction par son dénominateur, on obtient :

$$g(p) =$$

$$\frac{1}{p^{n-m} + (b_{n-1} + a_{m-1})p^{n-m-1} + \dots} \quad (7)$$

on peut écrire que, pour p tendant vers l'infini, l'expression précédente équivaut à son terme principal :

$$\frac{1}{(p+\alpha)^{n-m}} = p^{n-m} \left[1 + (n-m) \frac{\alpha}{p} + \dots \right] \quad (8)$$

En identifiant les lignes (7) et (8), on trouve :

$$x_a (n-m) = b_{n-1} - a_{m-1}$$

En généralisant, on vérifie alors la relation :

$$x_a = \frac{\sum p_i - \sum z_i}{n-m}$$

qui montre que l'abscisse x_α est commune à toutes les asymptotes. Donc :

Les asymptotes du lieu d'Evans, concourent en un point de l'axe réel qui est le centre de gravité du système, les pôles étant affectés du poids (+ 1) et les zéros du poids (- 1).

Application du lieu d'Evans à l'étude de la stabilité

On sait qu'un système asservi n'est stable que si l'équation caractéristique n'admet aucune racine dans la partie du plan complexe située à droite de l'axe des imaginaires : c'est ce qu'illustre la figure 7 a. Toutefois, cette condition limite de stabilité n'est, dans la pratique, pas suffisante, car :

- elle conduit à des régimes transitoires trop longs,
- elle donne un coefficient d'amortissement trop faible.

Les oscillations sont provoquées par la présence de termes complexes (comportant donc une composante imaginaire) de coefficient d'amortissement m , avec :

$$m = \sin \theta$$

On choisit généralement m voisin de 0,5, ce qui donne $\theta = 30^\circ$. La zone interdite est celle qui comporte des hachures dans la figure 7 b.

Considérons alors, à titre d'exemple, le lieu d'Evans de la figure 8. Le rayon vecteur limitant la zone interdite, coupe ce lieu au point P, correspondant à la racine r_1 de l'équation caractéristique, pour laquelle il reste à chercher le coefficient k , qui fixe le gain maximal. On y parvient en utilisant la condition (3) sur les modules.

Exemples de tracés de lieux

Pour concrétiser les notions exposées ci-dessus, nous proposons maintenant de construire les lieux d'Evans de quelques systèmes asservis dont on donne la fonction de transfert $T(p)$ en boucle ouverte.

- Système $T(p) = k \frac{p+1}{p(p+2)}$:

L'équation caractéristique devient, après développements et rangement suivant les puissances décroissantes de p :

$$p^2 + (k+2)p + k = 0$$

Il est facile de vérifier que son discriminant est positif (puisque $k \geq 0$) et que par conséquent les racines r sont toujours réelles. Le lieu d'Evans se

réduit donc à des segments de l'axe réel. Les pôles sont respectivement $p_0 = 0$ et $p_1 = -2$, et on a un zéro $z_1 = -1$. La figure 9 donne le lieu d'Evans

- Système $T(p) = k \frac{p+3}{p(p+1)}$

L'équation caractéristique : $p^2 + (k+1)p + 3k = 0$

admet le discriminant $\Delta = k^2 - 10k + 1$ qui, selon les valeurs de k , peut prendre des valeurs positives ou négatives. Elle admet donc des racines imaginaires conjuguées. La répartition des pôles $p_0 = 0$, $p_1 = -1$, et du zéro $z_1 = -3$ sur l'axe des réels, permettait d'ailleurs de prévoir l'existence de points de cassure.

Pour une racine complexe d'image M (figure 10 a), la relation sur les arguments permet facilement d'établir l'égalité des angles α et β , donc de démontrer la similitude des triangles $Z_1 M P_1$ et $Z_1 P_0 M$. On en déduit.

$$\frac{Z_1 M}{Z_1 P_0} = \frac{M P_1}{M P_0} = \frac{Z_1 P_1}{Z_1 M}$$

d'où finalement, avec les valeurs numériques :

$$Z_1 M = \sqrt{3(3-1)} = 2,45$$

En plus des segments, sur l'axe réel, le lieu d'Evans contient le cercle centré sur le zéro (abscisse - 3), et de rayon 2,45. Son allure est donnée en figure 10 b.

- Système $T(p) = \frac{k}{p(p+1)(p+3)}$

La fonction de transfert, qui n'a pas de zéro, admet pour pôles $p_0 = 0$, $p_1 = -1$ et $p_2 = -3$ (figure 11). Le segment $P_0 P_1$, ainsi que l'axe situé à gauche de P_2 , font donc partie du lieu d'Evans.

Comme pôles p_0 et p_1 voisinent sans zéro interposé, il sont séparés par un point de cassure, d'abscisse - d donnée par :

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{1-d} + \frac{1}{3-d}$$

$$\text{ou } 3d^2 - 8d + 3 = 0$$

on trouve pour racines :

$$d = 2,215 \text{ et } d = 0,45$$

Seule la deuxième valeur, comprise entre p_0 et p_1 , est acceptable.

Les angles des directions asymptotiques s'obtiennent à partir de la relation :

$$\theta_\alpha = \frac{(1+2\lambda)\pi}{3}$$

ce qui conduit, pour $\lambda = 0$, $\lambda = 1$ et $\lambda = 2$, aux trois valeurs :

$$\theta_\alpha = \frac{\pi}{3} \quad \theta_\alpha = \frac{2\pi}{3} \quad \theta_\alpha = \frac{5\pi}{3}$$

Enfin, le point de rencontre des asymptotes avec l'axe réel, admet pour abscisse :

$$x_\alpha = \frac{-1-3}{3} = -1,33$$

R. RATEAU

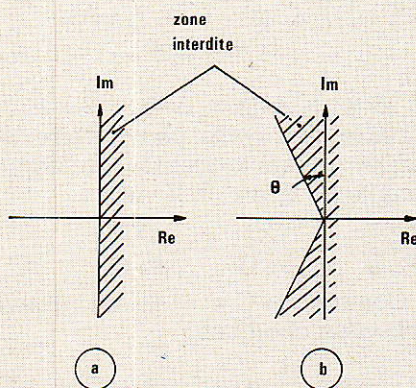


Figure 7

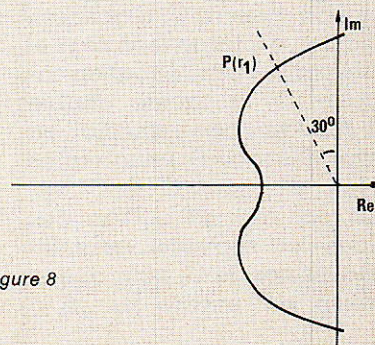


Figure 8

Figure 9

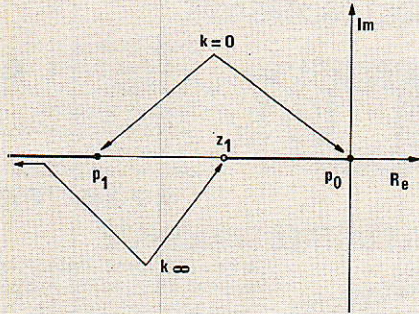


Figure 11

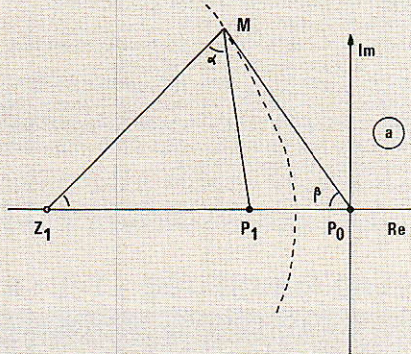
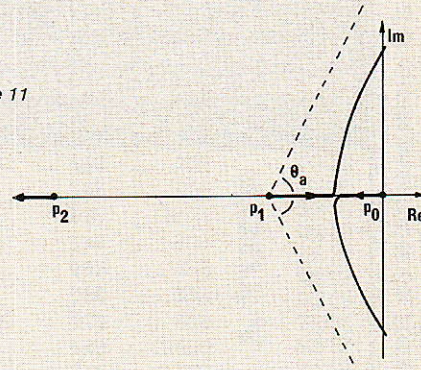
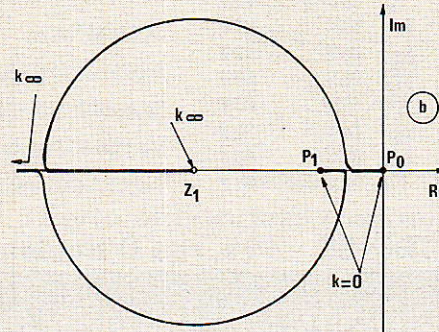


Figure 10



15, ch. de l'Hôtel-de-Ville
59650 VILLENEUVE D'ASCQ
Tél. 20.91.88.11

Micropuce

- Les commandes ne sont honorées qu'après réception des paiements.
 - Les chèques ne sont encaissés qu'après envoi des marchandises.
- Pour toute commande, un cadeau vous sera remis.

ITL-LS	76	4,00 F	174	8,00 F	375	7,50 F	6551 P	109,00 F	6116	38,00 F	3*32/96 femelle droit	88,00 F	
00	2,80 F	85	6,00 F	175	9,50 F	377	13,00 F	6800 P	49,00 F	6264	65,00 F	2*32/64 points mâle coudé	31,00 F
01	2,80 F	86	6,00 F	181	30,00 F	378	8,50 F	6802 P	59,00 F	2149	120,00 F	2*32/64 points femelle droit	52,00 F
02	2,80 F	90	5,00 F	190	12,00 F	390	11,50 F	6821 P	30,00 F			CONNECTEURS norme HE 10	
03	2,80 F	92	7,50 F	192	11,50 F	393	11,50 F	6840 P	50,00 F			10 points femelle à sertir	18,00 F
04	2,80 F	93	4,00 F	193	11,00 F	395	-11,50 F	6845 P	95,00 F	4116	15,00 F	20 points femelle à sertir	25,00 F
05	2,80 F	95	8,50 F	194	9,50 F			6847 P	90,00 F	4416	59,00 F	20 points mâle à souder sur CI	29,00 F
06	8,80 F	96	6,00 F	195	9,00 F			8085 AH	65,00 F	4164	18,00 F	34 points femelle à sertir	35,00 F
07	8,80 F	107	3,00 F	197	13,00 F			8250	120,00 F	41256	45,00 F	34 points mâle à souder sur CI	45,00 F
08	2,80 F	109	7,00 F	221	8,80 F			8255 A5	38,00 F			34 points mâle à wrapper	49,00 F
09	2,80 F	112	7,00 F	240	13,00 F							34 point mâle à souder	52,00 F
10	2,80 F	113	9,90 F	241	8,50 F	04	5,80 F					40 points femelle à sertir	44,00 F
11	2,80 F	123	9,00 F	242	12,00 F	30	5,80 F	RAM STATIQUE					
12	3,00 F	125	7,50 F	243	9,00 F	32	5,80 F	2114-20	30,00 F	2732	36,00 F		
13	5,00 F	126	8,50 F	244	8,50 F	138	6,00 F	2114-15	35,00 F	2764	36,00 F	ENCARTABLES	
14	5,00 F	132	9,00 F	245	13,00 F	154	28,00 F	2016	65,00 F	27128	42,00 F	2*17 points à sertir, pas de 2,54	24,00 F
15	5,80 F	133	6,80 F	251	8,00 F	240	18,00 F	4016	65,00 F	27256	65,00 F	2*25 points, pas de 2,54	65,00 F
20	2,80 F	136	5,50 F	253	8,00 F	244	10,00 F					2*12 points à souder, pas de 3,96	48,00 F
21	2,80 F	138	7,50 F	256	9,50 F	245	11,00 F	CONNECTEURS SUB-D					
22	5,20 F	139	8,50 F	257	7,50 F	253	28,00 F	SUB-D à câbler		DB 25			
26	2,80 F	145	8,80 F	258	7,50 F	373	21,00 F	DE 9 P	13,00 F	S/S	45,00 F		
27	2,80 F	148	23,80 F	259	14,00 F			DE 9 S	18,00 F			COMPATIBLES	
28	2,80 F	151	7,50 F	266	5,50 F			DRIVES II+, II E				DRIVES II+, II E	
30	2,80 F	153	4,80 F	273	9,00 F			DA 15 P	19,00 F			demi-hauteur	1290,00 F
32	2,80 F	154	11,00 F	279	7,00 F			DA 15 S	23,00 F			DRIVES IIC demi-hauteur	1350,00 F
33	2,80 F	155	7,00 F	283	9,50 F			DB 25 P	23,00 F			JOYSTICK II A6E, II E	190,00 F
37	3,00 F	156	6,50 F	290	9,00 F			DB 25 S	29,00 F			CLAVIER AZERTY ou QWERTY	1200,00 F
38	3,50 F	157	6,50 F	293	7,50 F			DB 25 coudé	35,00 F			BOITES DE RANGEMENT	
40	2,80 F	158	6,50 F	295	10,00 F			SUB-D à sertir				100 D	190,00 F
42	7,00 F	160	11,00 F	298	12,00 F			DB 25				DISQUETTE 5 1/4, SF/DD	6,90 F
48	14,50 F	161	9,50 F	323	39,00 F			P/S	42,00 F			MONITEUR MONOCHROME gris	990,00 F
49	14,50 F	162	7,50 F	325	13,50 F							MONITEUR MONOCHROME vert	990,00 F
51	2,80 F	163	7,50 F	353	13,50 F							MONITEUR MONOCHROME ambre	990,00 F
54	2,80 F	164	9,00 F	363	22,00 F							ALIMENTATION 2+, 2E	580,00 F
55	6,50 F	166	10,80 F	365	7,00 F							ALIMENTATION XT 10 W	1290,00 F
64	12,50 F	168	15,00 F	366	7,50 F							INITES CENTRALES : veuillez nous contacter.	
73	6,50 F	169	12,00 F	367	7,50 F							LISTE COMPLÈTE des UNITÉS CENTRALES et des PÉRIPHÉRIQUES sur demande.	
74	3,50 F	170	21,00 F	373	8,50 F								
75	3,80 F	173	8,00 F	374	13,00 F								

BON DE COMMANDE

LIBELLE	Qté	P.U	P.TOTAL
Frais de port			20 F
TOTAL DU			

NOM :
 PRENOM :
 ADRESSE :
 VILLE : C.P :

Bon à renvoyer accompagné de votre règlement à

Micropuce Composants
 15 Chaussée de l'Hotel de Ville
 59650 VILLENEUVE D'ASCQ

TEL : 20.91.88.11

Les générateurs de synchro TV

LES circuits que nous nous proposons de vous présenter dans les colonnes qui suivent, un ce mois-ci, le SAA 1043, l'autre le mois prochain, le S178 A, ont déjà fait l'objet d'une publication dans des réalisations.

Ce sont les seuls générateurs de synchronisation vidéo correctement distribués à notre connaissance. Aussi, étant donné que nous serons appelés à les réutiliser assez fréquemment dans de futures applications vidéo, vous pourrez conserver et classer leurs caractéristiques sous forme de fiches.

Générateur universel de synchronisation SAA 1043 (RTC)

PROGRAMMABLE, grâce à la combinaison de niveaux logiques imposés à trois de ses entrées, sur chacun des huit standards mondiaux, le circuit SAA 1043 délivre l'ensemble des signaux de synchronisation utilisés en SECAM 1 ou 2, en PAL-CCIR ou en PAL-M, en NTSC 1 ou 2 ainsi qu'en 624 ou 524 lignes (jeux vidéo et micros). Normalement, quelques composants externes (réseau LC, quartz) déterminent la fréquence de l'oscillateur incorporé ; mais, par l'intermédiaire de son comparateur de phases, le SAA 1043 peut aussi verrouiller un VCO sur un signal de synchronisation externe. Enfin, une entrée agissant sur la logique d'addition ou de suppression d'impulsions, permet d'élaborer des balayages à nombres de lignes hors standards.

Construit en technologie C.MOS, le SAA 1043 s'alimente sous 5,7 à 7,5 volts, avec une consommation propre inférieure à 10 μ A.

Architecture interne et brochage

La figure 1 fournit le synoptique du circuit. L'oscillateur interne pilote les compteurs horizontal et vertical, programmés par les entrées logiques FD, X et Y pour le choix du standard, conformément aux indications du tableau 1. Les signaux de sortie s'élaborent ensuite dans les logiques d'addition/suppression, de combinaison, et de génération de base de temps. Les principaux autres signaux délivrés sont les créneaux de trames V_1 et V_2 (RI), et la tension d'écart du détecteur de phase (PH).

On trouvera, en figure 2, le repérage des broches du circuit.

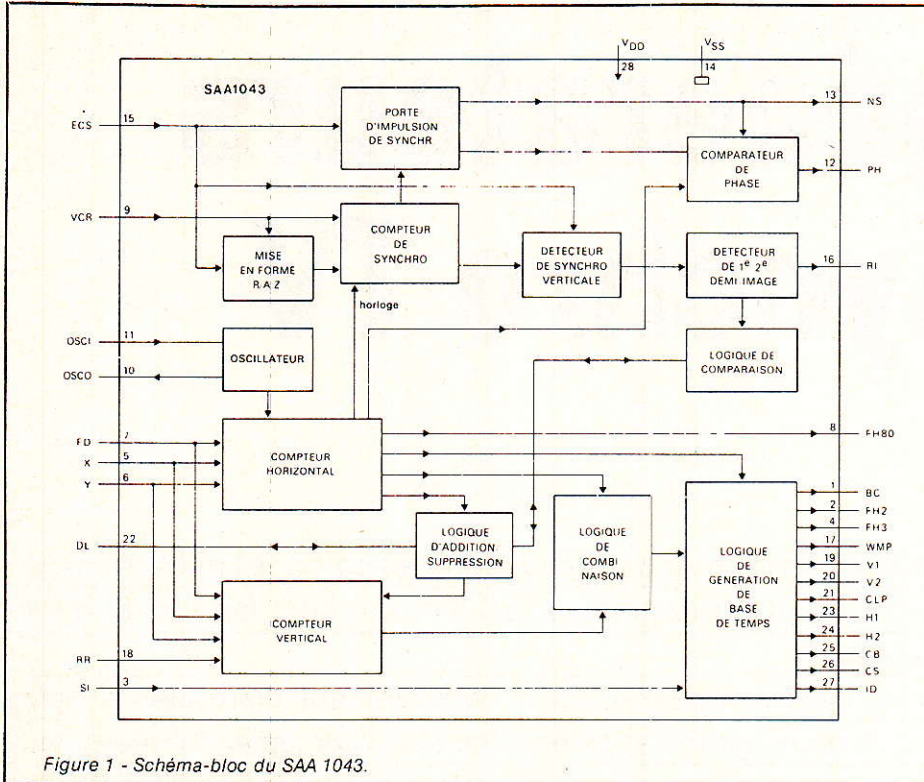


Figure 1 - Schéma-bloc du SAA 1043.

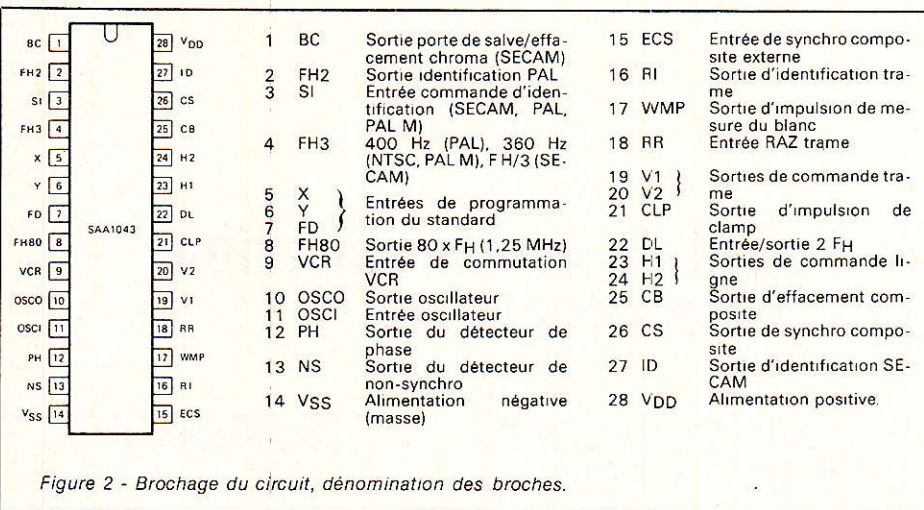


Figure 2 - Brochage du circuit, dénomination des broches.

Tableau 1

Standard	FD broche 7	X broche 5	Y broche 6	Nombre de lignes
Secam 1	0	0	0	625
Secam 2	0	0	1	625
624 jeux vidéo micro	0	1	0	624
PAL/CCIR	0	1	1	625
NTSC 1	1	0	0	525
NTSC 2	1	0	1	525
524 jeux vidéo, micro	1	1	0	524
PAL-M	1	1	1	525

Fréquence de l'oscillateur

La fréquence requise dépend du standard choisi. On trouvera, dans le tableau 2, les différentes valeurs utilisées, avec les fréquences trame et ligne, et la façon de connecter l'entrée logique FD.

Dans le cas d'un oscillateur LC, le branchement est celui de la figure 3, auquel correspond une fréquence d'oscillation :

$$f_{osc} = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \left(\frac{C}{2} + C_p \right)}}$$

où C_p désigne la capacité parasite du circuit (5 pF typiquement). Pratiquement, on pourra réaliser L avec les selfs TOKO de références KANK 3333 R (L réglable de 30 à 45 μ H, par le noyau) ou TKAN 32696 A (L de 15 à 25 μ H).

Signaux de sortie en PAL-CCIR et en SECAM

Pour des raisons d'encombrement, nous limiterons les diagrammes de la figure 4 à ces deux standards, les plus utiles en France. Pour deux trames successives, le signal synchro composite CS affecte la forme des deux premières lignes du diagramme. On trouve ensuite le signal d'effacement CB des retours de lignes et de trame. Pour le standard PAL, la sortie FH₂ fournit les créneaux symétriques à la demi-fréquence de ligne, qui commandent l'inversion de phase de la sous-porteuse. Viennent enfin les bursts d'identification BC (PAL, puis SECAM), et les sorties d'identification ID.

Le tableau 3 résume les caractéristiques (durées exprimées en μ s ou en temps de balayage H d'une ligne, et en nombre n de périodes de l'oscillateur) des différentes impulsions.

Electricquement, les niveaux sur les entrées atteignent au minimum 0,7 V_{DD} (état haut) et au maximum 0,3 V_{DD} (état bas). Sur les sorties, ces mêmes limites sont $V_{DD} - 0,5$ V et 0,4 V respectivement. Les différents courants de fuite varient entre 1 et

Standard	Fréquence de l'oscillateur MHz	FD broche 7	Fréquence trame Hz	Fréquence ligne Hz
PAL-SECAM 624	5 000	0	50	15 625
NTSC-PAL-M-524	5 034 964	1	59,94	15 734,26
PAL-SECAM 624	2.5	H2 broche 24	50	15 625
NTSC-PAL-M-524	2 501 748	H1 broche 23	59,94	15 734,26

Tableau de sélection de la fréquence de l'oscillateur.

Tableau 2

Paramètre	Symbole	PAL	NTSC	PAL-M	SECAM	Unité	n
CS							
Signal de synchronisation composite							
Largeur de l'impulsion synchro ligne	twsc1	4,8	4,77	4,77	4,8	µs	24
Largeur des impulsions d'égalisation	twsc2	2,4	2,38	2,38	2,4	µs	8
Largeur des impulsions de synchro trame	twsc3	4,8	4,77	4,77	4,8	µs	24
Durée des impulsions de pré-égalisation	—	2,5	3	3	2,5	H	
Durée des impulsions de post-égalisation	—	2,5	3	3	2,5	H	
Durée des impulsions de synchro trame	—	2,5	3	3,5	2,5	H	
CB							
Largeur des impulsions PAL / SECAM / PAL-M							
	twcb	12	—	11,12	12	µs	60
NTSC 1	twcb	—	11,12	—	—	µs	56
NTSC 2	twcb	—	10,53	—	—	µs	53
Avance sur la synchro	tpcbcs	1,6	1,59	1,59	1,6	µs	8
Temps d'effacement vertical PAL / SECAM / PAL-M							
		25H + twcb	—	21H + twcb	25H + twcb		
NTSC 1	—	—	21H + twcb	—	—		
NTSC 2	—	—	19H + twcb	—	—		
BC (PAL)							
Largeur de l'enveloppe de la salve							
	twbc	2,4	2,38	2,38	—	µs	12
Retard sur la synchro							
	tpcbcb	5,6	5,56	5,76	—	µs	28
Temps de suppression du burst							
	—	9	9	11	—	H	
Suppression des burst							
		H623	H523	H523	—		
1 ^{er} trame	—	à H6	à H6	à H8	—		
2 ^e trame	—	H310 à H318	H261 à H269	H260 à H270	—		
3 ^e trame	—	H622 à H5	H523 à H6	H522 à H7	—		
4 ^e trame	—	H311 à H319	H261 à H269	H259 à H269	—		
BC (SECAM)							
Largeur des impulsions d'effacement							
	twbc	—	—	—	7,2	µs	36
Avance du signal par rapport à la synchro							
	tpcbcs	—	—	—	1,6	µs	8
Durée de l'effacement trame							
SECAM 1		1 ^{er} trame: 25H + twbc sauf H320 à H328 2 ^e trame: 24,5H + twbc sauf H7 à H15					
SECAM 2		1 ^{er} trame: 25H + twbc 2 ^e trame: 24,5H + twbc					
CLP							
Largeur des impulsions de cl amp							
	twclp	2,4	2,38	2,38	2,4	µs	12
Retard par rapport à la synchro							
	tpcbclp	2,4	2,38	2,38	2,4	µs	12
DL							
Fréquence							
	fdl	2 × fh	2 × fh	2 × fh	2 × fh	—	
Largeur des impulsions							
	twdl	9,6	9,53	9,53	9,6	µs	48
Retard par rapport à la synchro							
	tdlcs	5,6	5,56	5,56	5,6	µs	28
FH 80							
Fréquence							
	fh80	80 × fh	80 × fh	80 × fh	80 × fh	—	
Avance par rapport à la synchro							
	—	0,2	0,2	0,2	0,2	µs	1
H1, H2							
Largeur de H1							
	twh1	7,2	7,15	7,15	7,2	µs	36
Largeur de H2							
	twh2	7,2	7,15	7,15	7,2	µs	36
Retard de H1 par rapport à synchro							
	tpwh1cs	0,8	0,79	0,79	0,8	µs	4
Avance de H2 par rapport à synchro							
	tpwh2cs	0,8	0,79	0,79	0,8	µs	4
Période							
	—	64	63,56	63,56	64	µs	
V1, V2							
Durée V1							
	—	10	6	6	10	H	
Durée V2							
	—	7,5	9	9	7,5	H	
Retard de V1 par rapport à synchro							
	tpv1cs	1,6	1,59	1,59	1,6	µs	8
Avance de V2 par rapport à synchro							
	tpv2cs	1,6	1,59	1,59	1,6	µs	8
FH2							
Fréquence							
	fh2	fh/2	fh/2	fh/2	fh/2	—	
Avance par rapport à la synchro							
	—	0	0	0	0	µs	

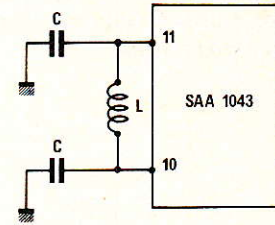


Figure 3

5 µA au maximum. Sur l'entrée/sortie DL (,drain ouvert), la tension de « saturation » ne dépasse pas 0,4 volt ; on choisira une résistance de charge RL minimale de 1,4 kΩ pour une alimentation sous 5,7 V, et de 0,82 kΩ sous 7,5 V avec une constante de temps RL CL n'excédant pas, dans ces deux cas, 19 et 13 ns.

Emploi dans des systèmes hors standards

On peut obtenir des balayages avec des nombres de lignes différents de ceux des standards, en agissant sur la logique d'addition/suppression par l'intermédiaire de la broche DL. On trouve normalement, sur celle-ci, des impulsions à la fréquence 2 FH (figure 5). Chaque suppression de deux de ces impulsions par trame, ajoute une ligne à cette dernière (DL (2) dans la figure 5) ; à l'inverse, chaque addition de deux impulsions, supprime une ligne.

Synchronisation externe

Pour cet usage, le signal externe de synchro composite est appliqué à l'entrée ECS. On recueille alors, sur la sortie H du comparateur de phase, une tension continue qui varie en fonction de la différence de phase entre ce signal et celui que

délivre le compteur horizontal interne, comme l'indique la figure 6. L'oscillateur du SAA 1043 travaillant en VCO, par exemple à l'aide d'une varicap, on utilise la tension V_{PH} pour asservir sa fréquence.

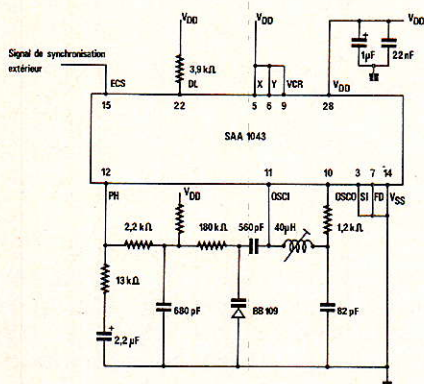


Figure 6

Signaux de service

Ce sont principalement les signaux CLP et WMP respectivement broches 21 et 17.

CLP (impulsion de clamp) apparaît 2,4 μ s après le front montant de l'impulsion de synchronisation ligne et dure 2,4 μ s. Cette impulsion apparaît donc au milieu du palier de suppression et sert à échantillonner le signal vidéo composite pour en fixer le niveau continu dans les amplificateurs vidéo.

WMP (impulsion de mesure du blanc) apparaît presque en milieu de ligne — 34 μ s après le front montant du top de synchro-ligne — dure 2,4 μ s et permet d'échantillonner la valeur crête de la vidéo (le blanc).

Conjointement à CLP, cette impulsion autorise le calibrage de la vidéo composite dans la chaîne de transmission de la luminance.

R.R.

Paramètre	Symbole	PAL	NTSC	PAL-M	SECAM	Unité	n
FH2							
Fréquence	f_{FH2}	400	360	360	$f_{V}/3$	—	—
Avance par rapport à la synchro	—	—	—	—	0	μ s	—
WMP							
Largeur de l'impulsion de mesure	—	2,4	2,38	2,38	2,4	μ s	12
Avance par rapport à la synchro	—	34,4	34,16	34,16	34,4	μ s	172
Largeur de WMP	—	10	9	9	10	H	—
1 ^{re} trame	—	H163 à H173 H475 à H485	H134 à H143 H396 à H405	H134 à H143 H396 à H405	H163 à H173 H475 à H485	—	—
2 ^e trame	—	—	—	—	—	—	—
RI							
Fréquence	—	$f_{V}/2$	$f_{V}/2$	$f_{V}/2$	$10f_{H}$	—	—
Position des fronts	—	H6	H318	H7	H269	H7	H269
ID							
Largeur des impulsions	t_{WID}	12,0	11,12	11,12	12,0	μ s	60
Retard par rapport à la synchro	t_{PIDCS}	1,6	1,59	1,59	1,6	μ s	8
1 ^{re} trame	—	H7 à H15 H320	H8 à H22 H271	H8 à H22 H271	H7 à H15 H320	—	—
2 ^e trame	—	à H328	à H285	à H285	à H328	—	—

Tableau 3

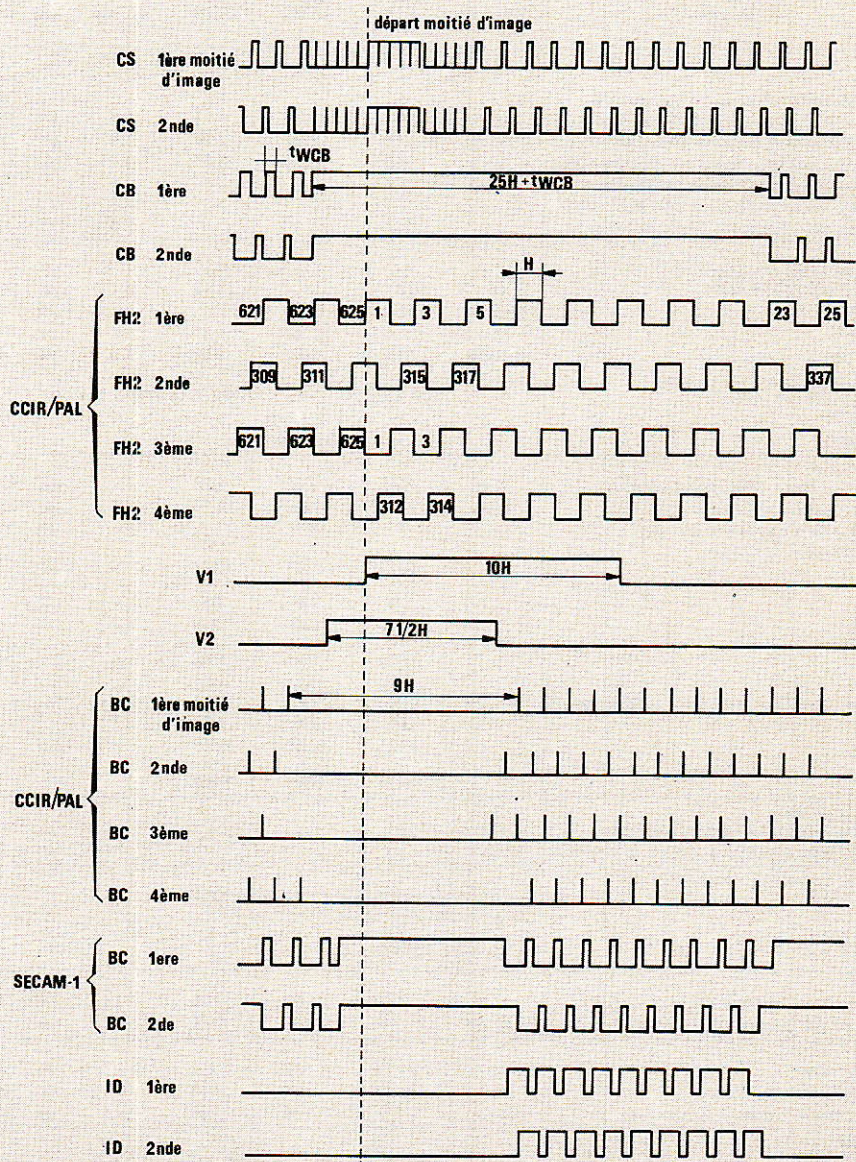


Figure 4

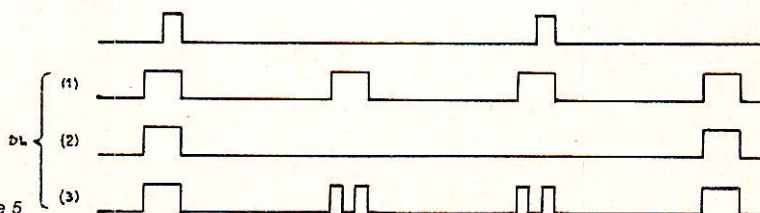


Figure 5

Suite de la page 22

Figure 7 : La bonne et la mauvaise façon de pastiller. Un mauvais pastillage peut conduire à un délaminage du cuivre lors des opérations de soudage. Il implique fréquemment de mauvaises soudures.

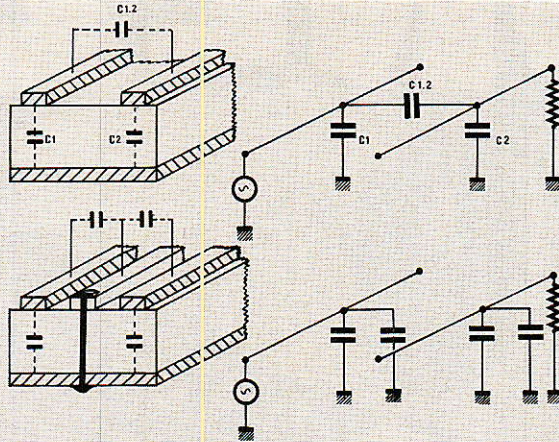
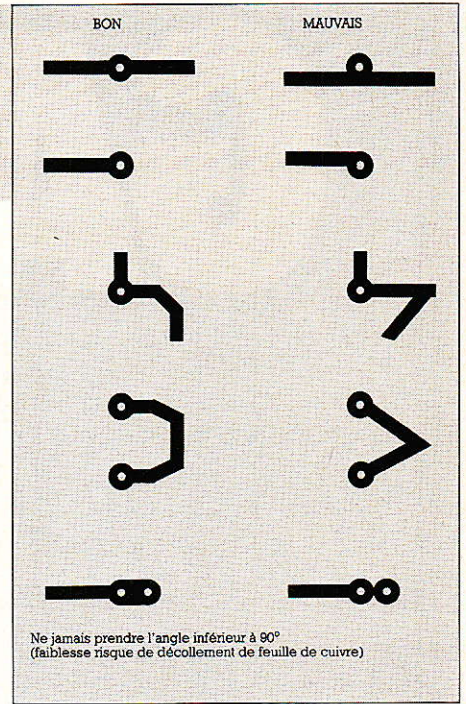


Figure 5 : Le couplage entre pistes adjacentes. Il est en première approximation proportionnel à $C_{12}/(C_1 + C_2)$. On peut le réduire, voire l'éliminer totalement, en faisant circuler une piste de masse entre les deux pistes « chaudes ».

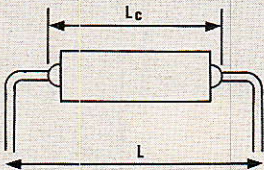


Figure 6 : Détermination de l'écart entre pastilles supportant un même composant axial.
 $L = L_c + 8 DC$

L : longueur entre axe des pastilles.

L_c : longueur du corps du composant y compris les renflements éventuels de brasure.

DC : diamètre de courbure du conducteur (queue). On le choisit comme étant égal au minimum à deux fois le diamètre de la queue.

On arrondit L au multiple supérieur du pas normalisé de 2,54 mm dans le cas d'un pastillage normalisé.

InfosInfosInfosInfosInfosInfosInfosInfos

Carte d'interface LDME par liaison RS232

Tout le monde se souvient des cartes d'interface Sidenà que proposait la société KAP dès l'avènement de la micro-informatique de masse. Ces cartes permettaient d'utiliser les deux micros les plus populaires de l'époque, le ZX 81 et l'ORIC, pour les contrôles de processus, et de l'acquisition des données.

En bref, elles permettaient au micro de dialoguer avec le monde extérieur et de ne plus être figé dans des

applications uniquement logicielles de jeux ou d'utilitaires.

KAP continue sur cette voie et propose maintenant une nouvelle série de cartes d'interface LDME.

Les cartes au format 3U sont reliées entre elles à une carte mère par le bus LDME. Chaque carte mère est reliée au micro par une liaison série RS 232.

Le système dans sa configuration optimum peut accepter 16 cartes-mère et on dispose de 128 entrées et sorties par carte mère.

Cette dernière assure la gestion et la transmission des signaux avec un maximum de sécurité : test de parité, redondance cyclique, check-sum.

La programmation est aisée car en langage évoluée : BASIC ou PAS-CAL.

La gamme de cartes est très complète.

- entrées/sorties digitales avec ou sans couplage optique,
- entrées analogiques 8 ou 12 bits avec amplificateur à gain programmable et multiplexeur,
- commande de moteur pas à pas ou à courant continu,
- compteur décompteur d'impulsion

- sortie analogique 8 bits,
- carte de sortie à relais.

Les applications sont très variées eu égard à la souplesse du système :

- contrôle de processus,
- mesure,
- régulation,
- test fonctionnel
- automatisme
- commande de machine...

GAGNEZ 10 20 30 FOIS VOTRE MISE*

— A coup sûr, vous récupérez largement votre mise (19 F la valeur du Haut-Parleur) pour tout achat auprès d'un de nos annonceurs.

— Nos annonceurs, pour la majorité d'entre eux, ont une grande habitude du « Lecteur Haut-Parleur » et savent lui proposer du matériel de qualité et toujours aux meilleurs prix.

— Une chaîne Hifi, un wattmètre, une centrale d'alarme, un micro-

ordinateur, une antenne, un téléphone sans fil, un autoradio, une table de mixage, un scanner, un kit, un rack, un compact disc, un walker, des cassettes, etc. Non, ce n'est pas un poème de Prévert, inédit, mais quelques appareils à usage quotidien qui vous sont proposés chaque mois aux meilleurs prix dans le **Haut-Parleur**.

— Lire le **Haut-Parleur**, c'est gagner du temps et de l'argent.



LE HAUT-PARLEUR



Votre réseau téléphonique intérieur

LE volumineux courrier que nous a valu notre série d'articles consacrée à la réalisation d'un poste téléphonique moderne « à la carte », prouve, s'il en était besoin, l'immense intérêt que suscitent les techniques de communication auprès des amateurs d'électronique.

Qui dit « téléphone » pense immédiatement au **réseau public** des PTT, mais pas toujours aux **installations privées** qui, dans les entreprises, atteignent des complexités considérables.

Au niveau du particulier, il est rare de rencontrer plus de deux téléphones dans la maison, et encore sont-ils le plus souvent branchés tous deux sur le réseau PTT sans possibilité de trafic purement « intérieur ».

D'innombrables possibilités s'offrent pourtant au possesseur de plusieurs postes téléphoniques, reliés ou non à une ligne PTT...

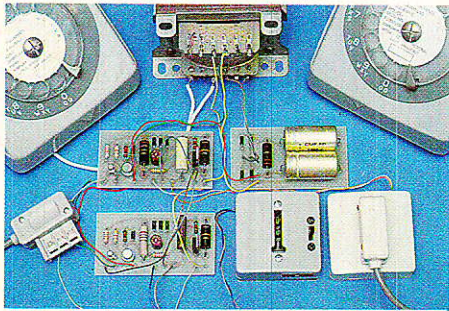
Du plus simple... au plus compliqué

Le montage le plus simple qu'il soit possible de réaliser avec deux postes téléphoniques « type PTT » est le système d'intercommunication à deux postes : il suffit de décrocher l'un d'eux pour que l'autre se mette à sonner.

Lorsque les deux postes sont décrochés, une conversation bilatérale peut s'établir.

Deux fils suffisent pour établir une liaison de qualité professionnelle entre deux points pouvant être distants de plusieurs kilomètres.

Pour obtenir un tel fonctionnement, il faut placer un montage électronique spécial ou « coffret central », en un point quelconque de la ligne réunissant les deux postes.



Cet appareil pourvoit essentiellement à l'alimentation électrique de l'ensemble. A partir des circuits très particuliers qu'il faut étudier pour réaliser cet accessoire de base, on peut imaginer toute une gamme d'installations téléphoniques plus ou moins complexes : La première idée venant à l'esprit consiste à multiplier les postes téléphoniques. Il est facile, par exemple, de faire en sorte qu'un nombre quelconque de postes puissent appeler, par simple décrochage de leur combiné, un seul et unique « poste central ».

Dans la plupart des cas, cependant, on préférera mettre à contribution le cadran (ou le clavier !) dont sont munis presque tous les postes susceptibles d'être achetés, récupérés, ou loués aux PTT : une numérotation à un seul chiffre permet très facilement d'exploiter un « réseau » comptant jusqu'à neuf postes, ce qui suffit amplement à un usage « résidentiel ».

Au delà, rien n'interdit de combiner deux réseaux distincts, un chiffre spécial (le 9, par exemple), donnant accès à une nouvelle série de chiffres... et ainsi de suite !

Le même principe pourrait permettre (moyennant autorisation bien sûr), de donner à tout ou partie des postes de l'installation, un accès direct à la ligne extérieure (PTT).

Pour appeler à l'extérieur, il suffirait de composer le « 9 » pour obtenir la tonalité PTT permettant de numérotter sur cette ligne.

Même manœuvre pour répondre à un appel arrivant de l'extérieur, à ceci près qu'il serait facile de choisir le ou les postes de l'installation intérieure devant sonner lors de l'arrivée d'un appel. Le cas échéant, un rythme de sonnerie différent pourrait permettre de distinguer les appels « intérieurs » et « extérieurs ». Dans une telle installation « privée », chaque poste exige une ligne de deux fils (une « paire ») pour son raccordement au coffret central que nous nommerons pompeusement « autocommutateur ». Cependant, il est des cas où il est difficile, voire

impossible, de « tirer des fils », même à courte distance.

Nous connaissons ainsi beaucoup de commerçants possédant des locaux situés de part et d'autre d'une rue : allez donc tirer une ligne à cinq ou six mètres au dessus du trafic parisien !

En principe, la solution consiste à louer aux PTT une « ligne spécialisée », c'est-à-dire à utiliser plusieurs kilomètres de fil pour un parcours de quelques dizaines de mètres (et ce n'est pas bon marché puisque le tarif est proportionnel à la distance).

A condition de veiller à ne pas enfreindre le monopole des PTT (se limiter à des liaisons internes à une même propriété), on peut songer à faire passer une ligne téléphonique d'un bâtiment à un autre à l'aide d'un faisceau d'infrarouges : c'est assez facile à installer, et pratiquement indétectable. Aucun risque d'interception comme dans le cas d'une liaison radio.

En fait, on réservera plutôt la radio à une éventuelle liaison avec un véhicule.

La figure 1 résume les différentes possibilités que nous allons offrir à nos lecteurs, moyennant une interconnexion personnalisée de quelques modules de base, que nous allons décrire dans cette série d'articles.

Tous les types de postes téléphoniques compatibles PTT, agréés ou non, fonctionneront avec nos modules, pourvu qu'ils soient du type à numérotation décimale.

Rien n'est plus facile que de récupérer d'anciens postes à cadran,

quitte à les réparer s'ils ne fonctionnent plus très bien.

Par ailleurs, les PTT venant d'interdire le commerce « officiel » des postes d'importation non agréés, on peut s'attendre à ce que les stocks existants soient soldés à des conditions des plus alléchantes, mais fort discrètement : ouvrez l'œil !

Il s'agit évidemment de matériel de fort mauvaise qualité (d'où cette mesure !), mais amplement suffisant pour un trafic intérieur.

Si cependant vous deviez prendre sur vous la décision de connecter votre réalisation au réseau PTT (ce qui serait très vilain !), votre intérêt serait évidemment d'employer du matériel de bonne qualité.

Une installation typique pourrait se composer du poste fourni d'origine par les PTT, du second poste que vous vous êtes vraisemblablement laissé convaincre de louer auprès de votre agence commerciale (un 2^e poste, ça rapproche !), et d'un ou deux postes de récupération, d'importation, ou construits par vos soins.

Ajoutez un répondeur ou un détourneur d'appels, voire un transmetteur d'alarmes et vous voilà équipé comme une entreprise !

Notre premier module : un « joncteur de poste »

Ceux de nos lecteurs qui ont suivi notre série d'articles consacrée à la

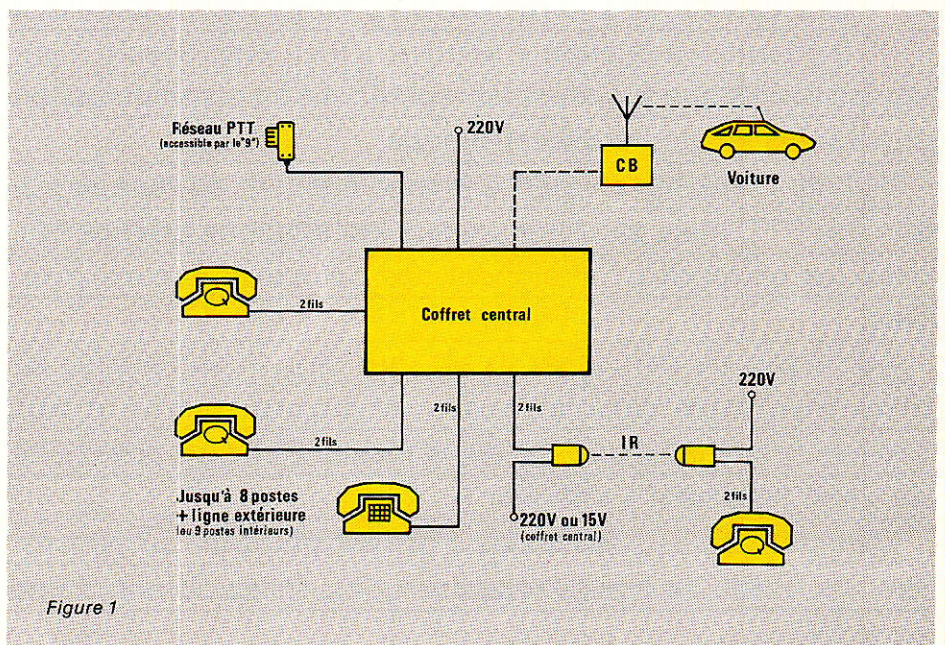


Figure 1

construction d'un téléphone modulaire, savent bien qu'un poste téléphonique est un appareil électronique d'un genre très particulier.

La ligne de deux fils qui sert à raccorder un poste téléphonique à l'installation centrale (autocommutateur public ou privé, coffret central, etc) doit être alimentée en permanence par une tension continue d'environ 48 volts.

Lors du décrochage du poste, la tension présente à ses bornes diminue assez notablement, par suite de la chute de tension ohmique introduite dans les fils de ligne par le passage du « courant de boucle ».

La valeur nominale de ce courant est de 35 mA, mais des valeurs de 20 à 70 mA sont tolérables. Une tension d'environ 6 volts permettant encore un fonctionnement acceptable de la plupart des postes, on constate que la résistance des fils de ligne peut atteindre plusieurs centaines d'ohms. Précisons bien qu'elle n'est pratiquement jamais égale à 600 ohms : cette valeur célèbre s'applique à l'impédance caractéristique de la ligne, pas à sa résistance. Un câble coaxial de 75 ohms présente-t-il une résistance ohmique de 75 ohms ? Non, bien sûr !

De brèves interruptions de ce courant par le poste, servent à transmettre au central les impulsions de numérotation en code décimal (par opposition au code multifréquences).

Une coupure plus longue de ce courant trahit le **raccrochage pur et simple du poste** (libération de la ligne).

Pour faire sonner le poste, il faut lui faire parvenir une tension alternative (50 ou 25 Hz) de valeur nominale 72 volts eff. Il est d'usage de **superposer** cette composante alternative à la tension continue de 48 volts, mais il existe des exceptions dans certaines installations privées.

Dans tous les cas, cependant, il est indispensable que le décrochage du poste puisse être détecté immédiatement, même s'il survient pendant que la sonnerie retentit : à ce moment, la tension alternative doit disparaître instantanément, car elle n'a rien à faire dans l'écouteur du poste !

Tout équipement destiné à faire fonctionner des postes téléphoniques doit donc posséder autant de circuits spéciaux, nommés **joncteurs de postes** (ou joncteurs de ligne d'abonné en téléphonie publique), que de postes existants ou prévus.

Les fonctions de ce circuit très spécifique sont les suivantes :

— injection en ligne de la tension continue de 48 volts.

— surveillance de la présence ou de l'absence du courant de boucle (détection du décrochage ou de la numérotation)

— superposition de la tension alternative de sonnerie.

— injection et prélèvement de modulation BF (établissement de la communication proprement dite)

Ce module est en fait le pendant exact du « module interface de ligne » par lequel nous avons inauguré notre série d'articles consacrée à la téléphonie (Radio-Plans n° 455).

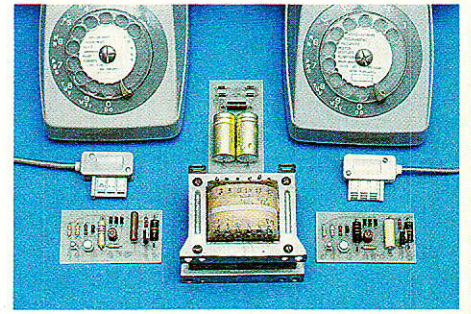
Dans toutes les réalisations que nous allons vous proposer, c'est lui qui assurera la transition entre les lignes des postes, aux caractéristiques si particulières, et les circuits électroniques tout à fait classiques qui animeront nos installations.

Presque tous les circuits joncteurs équipant les matériels professionnels (y compris les derniers centraux électroniques des PTT), font encore appel à des relais électromécaniques, notamment pour l'application de la tension de sonnerie.

Cette technologie est en effet la seule qui permette de respecter sans frais excessifs, les normes très sévères s'appliquant à la téléphonie professionnelle.

En ce qui nous concerne, nous n'avons pas ce souci, car nous pouvons nous offrir le luxe d'édicter nos normes personnelles, pourvu qu'elles soient compatibles avec les caractéristiques des postes téléphoniques classiques.

C'est donc un circuit joncteur 100 % à semiconducteurs que nous



vous livrons à la figure 2.

Les avantages de ce choix délibéré sont les suivants :

— prix de revient comprimé à l'extrême (important dans le cas de ce module qu'il faudra construire en plusieurs exemplaires).

— fonctionnement rigoureusement silencieux, ce qui n'est pas négligeable pour du matériel à usage domestique.

— encombrement réduit, permettant la réalisation d'ensembles performants mais compacts.

— excellente disponibilité des composants employés, tous de grands classiques, possédant de multiples équivalents.

Ce module nécessite deux tensions d'alimentation bien particulières, issues d'un circuit d'alimentation que nous décrirons plus loin :

— une tension de 45 à 50 volts continus, négatif à la masse.

— une tension alternative d'environ 160 volts 50 Hz.

Ces valeurs ne sont pas critiques, et ont été choisies pour que les postes téléphoniques fonctionnent dans des conditions rappelant autant que possible l'environnement « PTT ».

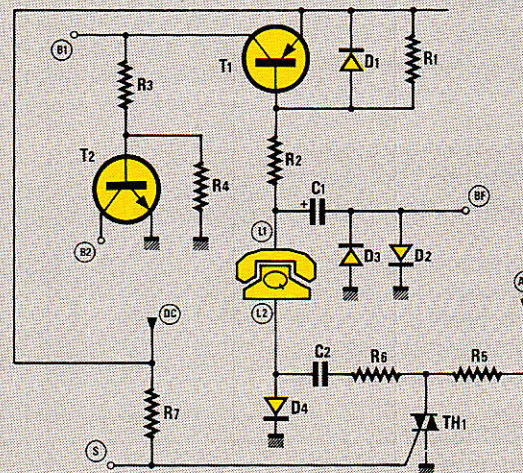


Figure 2

Au décrochage du poste, le courant de boucle traverse la jonction base-émetteur d'un transistor capable de supporter jusqu'à 100 mA à ce niveau : un BC 161 a donc été choisi, mais de nombreuses autres références peuvent convenir.

Protégé par une diode montée en inverse, par une résistance placée en parallèle, et par la résistance de puissance limitant le courant en cas de court-circuit, ce transistor conduit à saturation dès que le poste est décroché : le point « B1 » passe donc à + 45 volts minimum.

Un second transistor, monté en collecteur ouvert, passe également en conduction : c'est lui qui assurera l'interface avec tout circuit électronique travaillant sous une tension plus classique.

Le second fil de ligne du poste (L2) rejoint la masse à travers une diode : cette diode joue un rôle clé dans notre schéma, que nous allons décrire en détail.

Lorsque le poste est décroché, cette diode conduit franchement et court-circuite donc toute tension alternative pouvant lui parvenir à travers le condensateur de 1 μ F. La tension de sonnerie ne peut donc en aucun cas être appliquée au poste décroché. Poste raccroché, la diode joue son rôle de redresseur dès qu'une tension alternative arrive par la résistance de 82 ohms : le condensateur se charge alors à la tension crête, puis la diode se bloque, n'ayant plus de courant à laisser passer. Désormais, le fil L2 rejoint la masse à travers le condensateur de 1 μ F et l'alimentation alternative.

Cette tension alternative est donc placée en série avec l'alimentation continue, et lui est donc **superposée** au niveau du poste, qui sonne.

Au repos, le triac est maintenu conducteur par sa résistance de gâchette : il court-circuite donc la tension de sonnerie qui lui arrive à travers une résistance de puissance de 10 k Ω .

Dès que le point « S » est mis à la masse sur ordre extérieur, le triac se désamorçage et laisse passer l'alternatif vers le poste.

Le diviseur de tension formé par la résistance de puissance, le condensateur et le poste, ramène à moins de 80 volts la tension effectivement appliquée au poste en plus du 48 volts toujours présent.

Signalons pour finir le point « BF » qui, protégé par un limiteur à diodes et isolé par un condensateur de 10 μ F, permet aussi bien l'injection que le prélèvement de modulation

au niveau du poste.

L'impédance de cet accès n'est pas vraiment de 600 ohms, cette valeur ne se révélant pas critique dans notre contexte.

Pour les applications spéciales, on pourrait prévoir une mise en conformité par simple modification de la valeur de la résistance de 270 ohms en série avec le poste.

Le module « alimentation »

Pour être en mesure de fonctionner, notre module « joncteur de poste » doit disposer de deux tensions d'alimentation distinctes, mais possédant un point commun : la masse.

Le module « alimentation » dont la **figure 3** fournit le schéma, se limite à fournir la tension filtrée avec soin mais non régulée « DC », plus une tension auxiliaire d'environ 45 volts « AUX ».

Cette tension servira aux futurs modules de cette série, pour élaborer les tensions spécifiques dont ils pourront avoir besoin. La tension alternative « AC » est directement prélevée sur un enroulement spécial du transformateur (150 à 160 volts 150 mA).

Le transformateur représenté à la **figure 3** n'est évidemment pas standard !

Il le deviendra peut-être un jour si un fabricant décide de l'ajouter à son catalogue en cas d'affluence des demandes.

En attendant, plusieurs solutions sont envisageables :

— utilisation de deux transformateurs distincts.

— modification d'un transfo élévateur pour obtenir du 160 volts à partir du 30 volts de base (par exemple un modèle 220/18 à 22 volts 25 VA minimum, utilisé « à l'envers »)

Nous faisons confiance à l'imagination de nos lecteurs pour utiliser au mieux les stocks de leur revendeur préféré, ou leurs « fonds de tiroirs ».

Certains transfos d'origine radio/TV conviennent même presque sans modification.

Les courants secondaires indiqués, menant à une puissance globale d'environ 50 VA, suffisent pour l'alimentation d'un système de capacité pouvant atteindre neuf postes plus une éventuelle ligne « réseau ».

On pourra introduire une marge de sécurité si des extensions ultérieures sont envisagées.

Réalisation pratique

Presque tous les modules de cette série épouseront le même format, inspiré de celui de la carte « interface de ligne » de notre précédente série (qui servira à nouveau ici).

Ce format se prête bien à une « mise en boîte » modulaire pouvant être adaptée à l'ampleur du système que chacun réalisera selon ses besoins propres.

Signalons, pour les systèmes les plus simples, le boîtier WALL 4 de TEK0, que sa fixation murale destine tout particulièrement à ce genre d'applications.

Le circuit imprimé de la **figure 4** est la pierre angulaire de ce premier article : il sert à câbler (en accord avec la **figure 5**) tous les modules « joncteur de poste » qui pourront entrer dans la composition du système définitif.

Pour le moment, il faudra en câbler au moins deux.

On respectera scrupuleusement les puissances spécifiées pour les deux résistances de puissance (3 watts), qui pourront être amenées à chauffer notablement par la suite : c'est normal !

En cas de court-circuit franc sur une ligne de poste, cependant, la dissipation excédera notablement cette limite : ne pas insister trop longtemps, car une résistance peut parfois faire office de fusible (malodorant !).

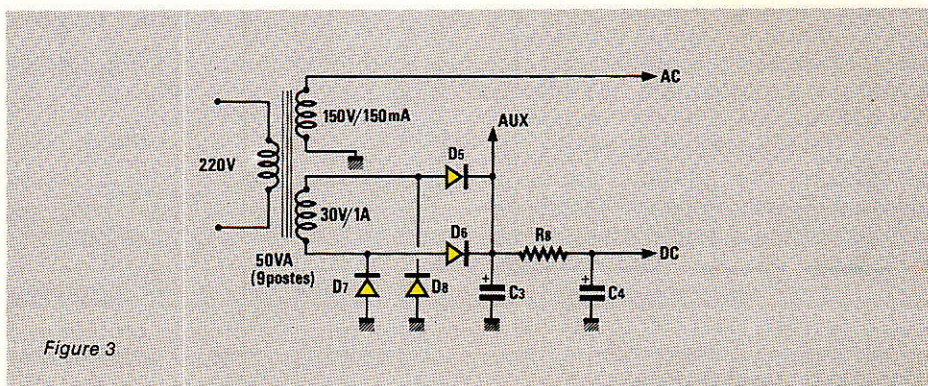


Figure 3

Une première application pratique

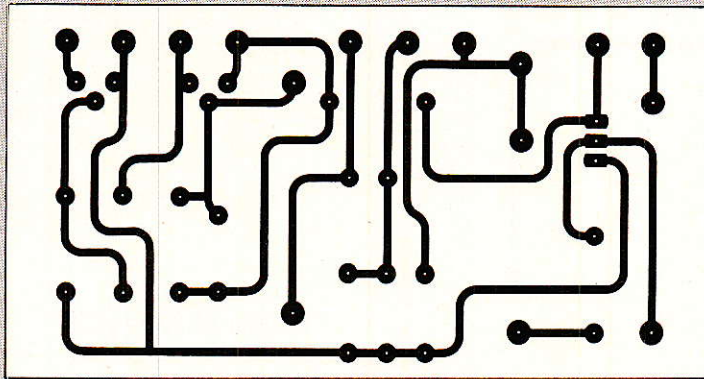


Figure 4

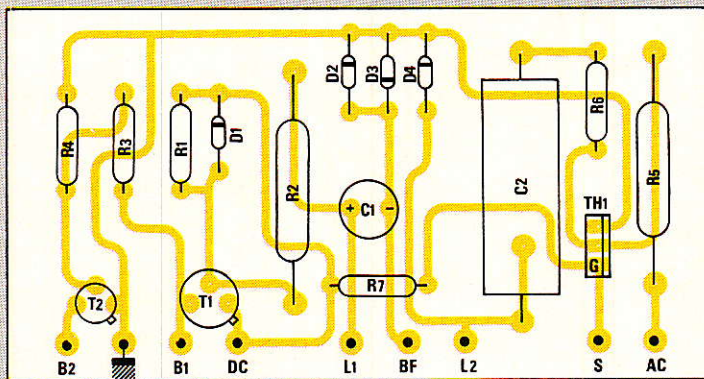
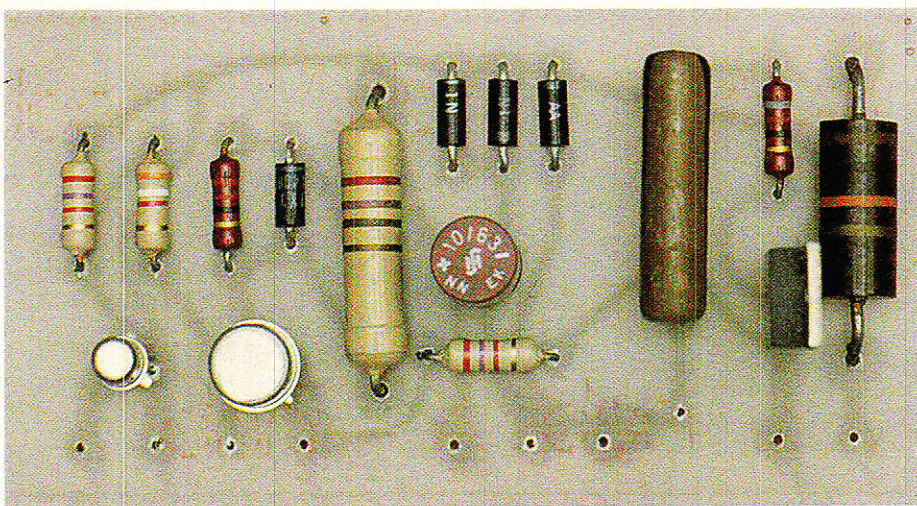


Figure 5

Le triac que nous préconisons est le TAG 221-400. Si une équivalence devait être employée, on choisirait le modèle disponible offrant la meilleure sensibilité de gâchette. Tension et courant ne sont ici que des caractéristiques secondaires.

On équipera de cosse poignard ou de picots à wrapper les neuf trous situés en bord de carte (B₂ à AC), car

le câblage d'interconnexion se fera essentiellement à ce niveau.

Le circuit imprimé de la figure 6 accueillera pour sa part tous les composants de l'alimentation, transformateur excepté, selon l'implantation de la figure 7, laquelle ne soulève pas de commentaires particuliers.

Lorsque nous scindons une importante réalisation en une série d'articles, nous aimons bien ne pas laisser nos lecteurs sur leur faim d'un mois à l'autre.

Avec les trois premiers circuits imprimés de notre autocommutateur tant attendu (2 joncteurs et l'alimentation), il est extrêmement simple de réaliser un excellent système d'intercommunication à deux postes type « PTT ».

Nous conseillons vivement à tous nos lecteurs de passer par cette étape intermédiaire : celle-ci leur permettra de résoudre les éventuels petits problèmes pouvant se poser, à un stade auquel le montage est encore très simple. Cela ne durera guère...

Si tout va bien, il pourra alors être envisagé de construire un module joncteur par poste prévu dans la configuration définitive. Ils serviront dès le prochain article de cette série !

En attendant, le système dont le plan apparaît à la figure 8 peut déjà rendre bien des services. Peut-être même suffira-t-il à répondre aux besoins de communication de certains de nos lecteurs !

Il suffit en effet de décrocher l'un des deux postes reliés au système, pour que l'autre sonne (de façon continue). Dès le décrochage côté « demandé », la sonnerie cesse et la conversation peut s'établir avec une excellente qualité, même si la ligne est très longue.

A part la distribution des tensions d'alimentation, l'interconnexion se limite à :

- la mise en parallèle des points « BF » (transfert de la modulation dans les deux sens),
- le raccordement « en croix » des points « B₂ » et « S » des deux modules « joncteur ».

On sait que le point B₂ de notre joncteur passe à la masse lorsque le poste est décroché.

On se souvient également que pour faire sonner un poste, il suffit de mettre à la masse le point S de son module joncteur.

N'en disons pas plus, vous avez tout compris !

Gageons cependant que vous ne tarderez pas à souhaiter mettre davantage de postes dans votre réseau personnel, et utiliser leur cadran ou leur clavier pour « aiguiller » vos appels...

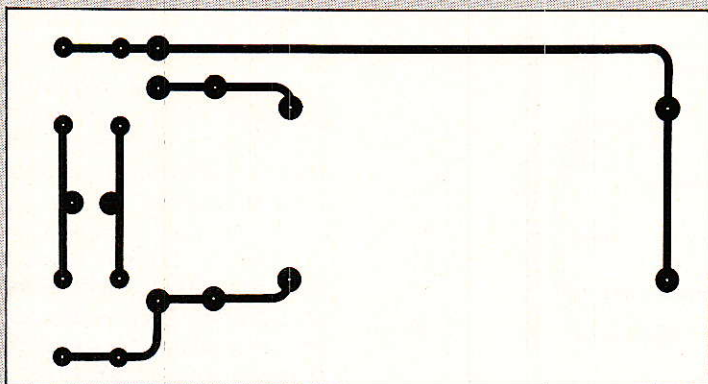


Figure 6

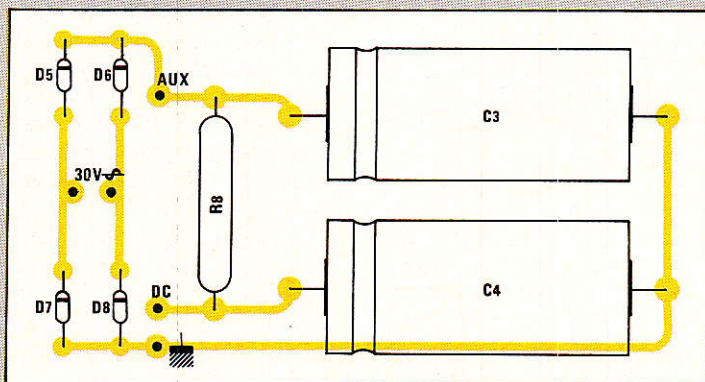
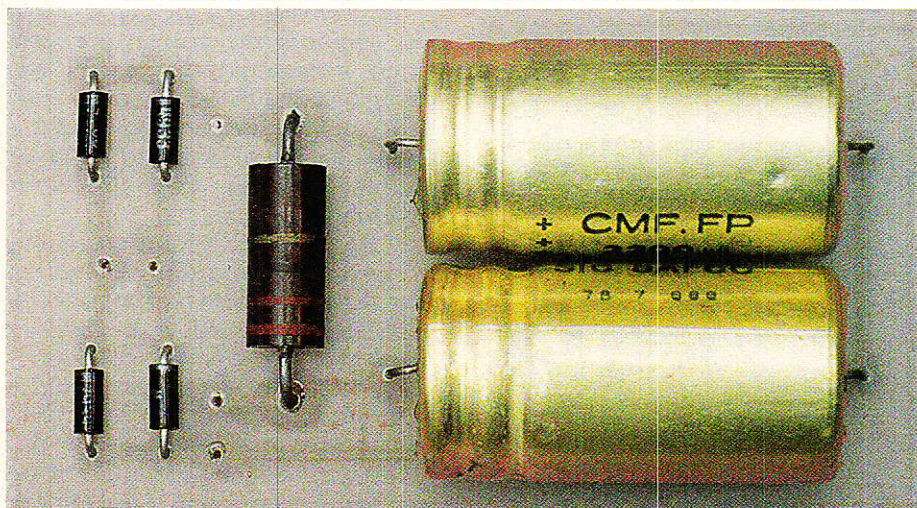


Figure 7

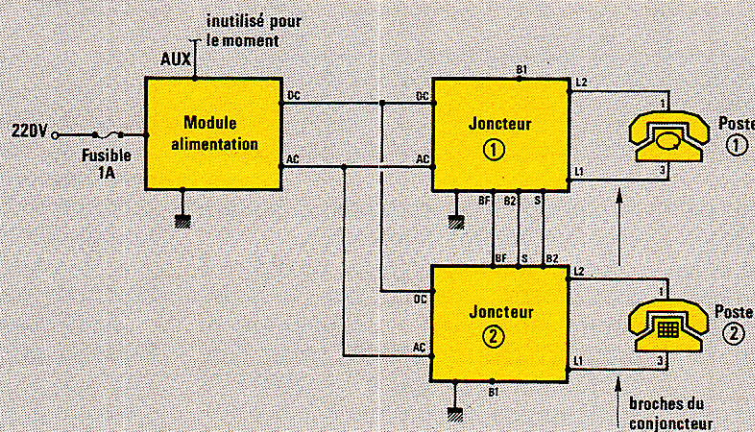


Figure 8

C'est exactement ce que permettra de faire le module qui sera décrit dans notre prochain article.

En attendant, préparez vos joncteurs !

Patrick Gueulle

Nomenclature

Résistances 0,5 W sauf mention contraire

- R₁: 22 Ω
- R₂: 270 Ω 3 W
- R₃: 3,9 kΩ
- R₄: 2,7 kΩ
- R₅: 10 kΩ 3 W
- R₆: 82 Ω
- R₇: 2,7 kΩ
- R₈: 22 kΩ 3 W

Condensateurs

- C₁: 10 μF 63 V
- C₂: 1 μF 160 V non polarisé
- C₃: 2200 μF 63 V
- C₄: 2200 μF 63 V

Transistors

- T₁: BC 161
- T₂: BC 107

Autres semi-conducteurs

- TH₁: TAG 221-400
- D₁ à D₈: 1N4004

Divers

- TR₁: Voir texte 30 V/1A + 150 V/0,15 A

Console de commutation Péritel

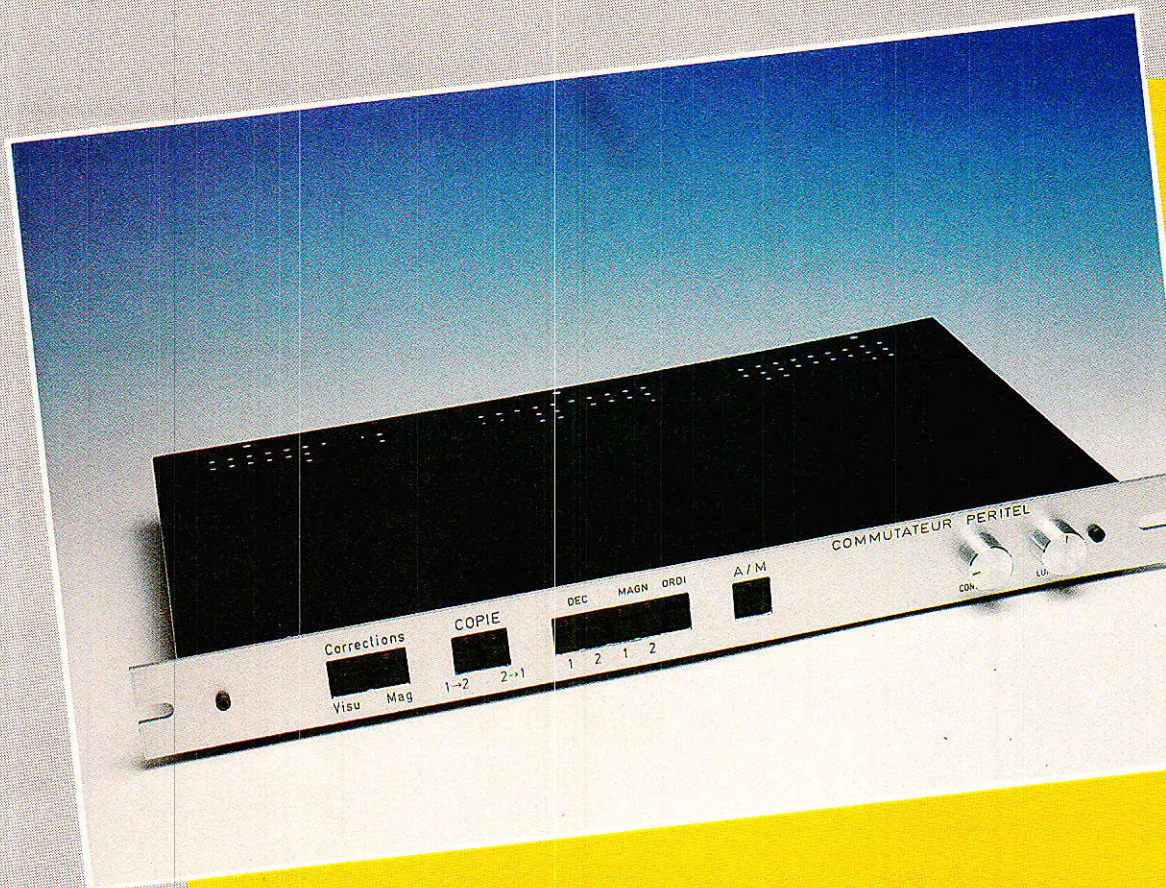
CETTE réalisation s'adresse à tous les possesseurs de magnétoscopes, micro-ordinateurs, décodeurs Canal +, lecteurs de vidéodisques, consoles de jeux etc... qui éprouvent des problèmes de connexions. Il faut bien admettre que le problème n'est pas aussi simple qu'il y paraît de prime abord. Comment, de manière cohérente, relier entre eux plusieurs appareils d'origines différentes pour une utilisation simple et ergonomique. A priori on peut penser que : - c'est étudié pour ». Beatiens que nous sommes ! Ce n'est pas souvent le cas. Et, sur le plan technique, il n'y a que très rarement concertation entre les fabricants. La concertation nécessaire pour assurer la compatibilité n'est pas forcément le but recherché. Il s'agit surtout de faire mieux que le concurrent, si possible en faisant différemment.

Normalement une norme doit servir de terrain d'entente en décrivant précisément le modèle. Une telle norme ne doit laisser aucun degré de liberté au concepteur et être appliquée dans toute sa rigueur. Si tel n'est pas le cas, plusieurs interprétations sont possibles et donnent autant de réalisations différentes.

Dans une telle situation, il va de soi que le couplage de deux appareils donnent autant de fonctionnements fantaisistes.

Vous avez sans doute compris, nous allons parler de cette fameuse prise Péritel qui nous a donné tant de soucis. Sachant que ce n'est pas forcément « étudié pour » mais qu'il y a quand même de fortes chances pour que « ça puisse marcher », il ne reste plus qu'à concevoir une interface entre tous ces appareils : magnétoscopes, décodeurs, micro et TV.

Avant de bondir sur le schéma du circuit imprimé et la nomenclature des composants, de grâce prenez connaissance du paragraphe suivant.



Conformité à la norme

Vous possédez déjà un téléviseur et un magnétoscope, ces deux appareils sont reliés entre eux par l'antenne, vous n'avez constaté aucune anomalie de fonctionnement, une des stations pré-réglées de votre téléviseur étant réservée au magnétoscope. Et pourtant, un peu plus loin, nous aborderons le problème de la pollution de la bande IV par tous ces magnétoscopes et autres micro-ordinateurs, émetteurs miniatures centrés sur le canal 35.

Vous envisagez l'acquisition d'un second magnétoscope, voire même un abonnement à Canal +. Nul doute n'est permis, l'appareil que nous vous proposons va résoudre tous vos problèmes de liaison entre les divers sous-ensembles de votre chaîne vidéo.

La décision de mise en chantier de votre commutateur Péritel ne peut être prise qu'après avoir répondu par l'affirmative à la question suivante : la prise péritel qui équipe

mon téléviseur est-elle conforme à la norme Française ? Il ne suffit pas que la prise soit présente à l'arrière ou sur le côté du téléviseur, la compatibilité mécanique est évidente, ce qui nous préoccupe c'est bien la compatibilité électrique.

Si vous ne savez pas répondre à cette question, ce n'est pas un drame et nous vous proposons plusieurs solutions pour arriver à la réponse.

Première solution

S'il existe des gens particulièrement bien au courant des problèmes posés par cette prise, il s'agit des revendeurs, distributeurs officiels Canal +. Particulièrement bien informés puisque bien échaudés. Chacun d'entre eux dispose d'une liste, tout à fait impressionnante, des téléviseurs hors normes. Si votre téléviseur se trouve dans cette liste, la réponse est non bien entendu. Si le revendeur interrogé refuse obstinément de répondre à vos questions, inutile de le couvrir d'injures, il existe deux autres solutions.

Dans le cas contraire il vous confiera peut être, comme il l'a fait

pour nous : « Quel travail, il n'y en avait pas beaucoup de conforme à la norme ». Si votre téléviseur est dans la liste des pestiférés, le sus-dit revendeur se fera un plaisir, moyennant finances, c'est naturel, de rétablir l'ordre normal des choses. Il dispose en général d'une abondante documentation et des schémas revus et corrigés par les constructeurs incriminés.

Nous avons rencontré quelques cas où la modification était extrêmement simple, coupure de certaines liaisons, pontages et élimination de composants.

Ce n'est pas toujours le cas et quelquefois les transformations à envisager sont vraiment effrayantes.

Deuxième solution

Pas de distributeur Canal + à proximité ou revendeur peu complaisant. Qu'à cela ne tienne, la deuxième solution doit vous permettre de lever le doute.

Se munir d'une fiche Péritel, d'une alimentation 0, + 12 V régulée et câbler la prise conformément au schéma de la figure 1.

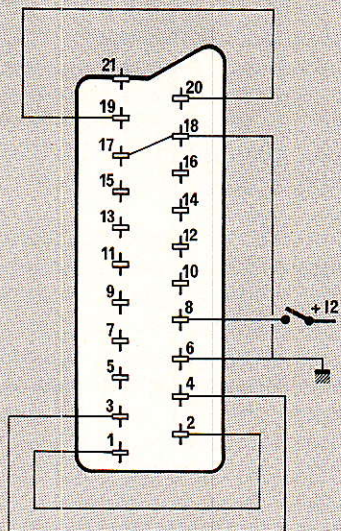
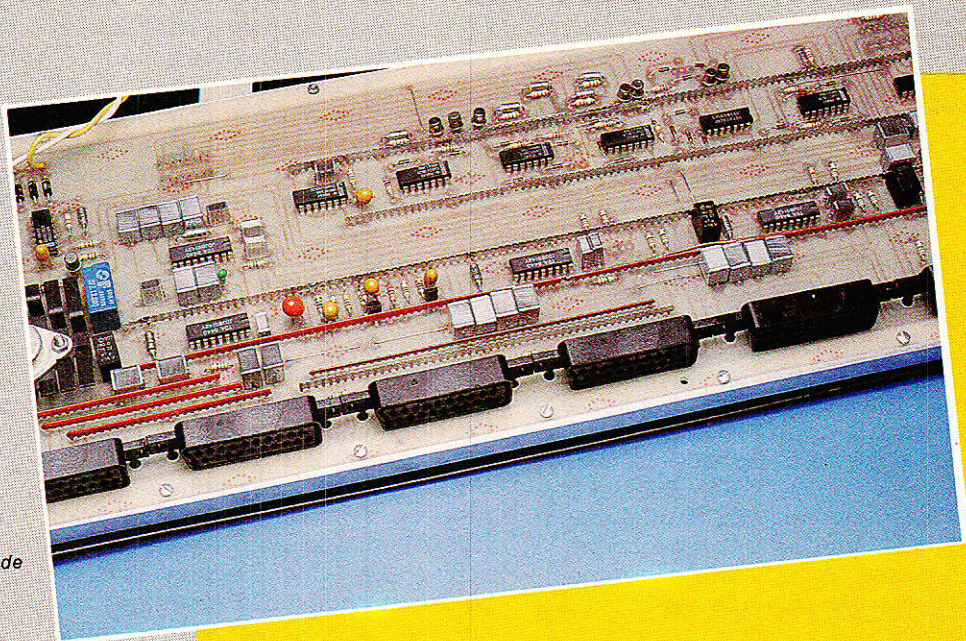


Figure 1 : Connexions à effectuer pour l'essai de conformité à la norme PÉritel.



Enfoncer la prise dans l'embase, allumez le téléviseur. Dans un premier temps il ne se passe rien, c'est normal la tension de commutation + 12 V est absente. Les émissions sont reçues normalement, c'est bon signe. Le verdict est prononcé par l'application du + 12 V sur la borne 8 de la fiche, le zéro étant relié à la borne 16. L'image est toujours présente, le son aussi, soupire de soulagement, tout va bien, le téléviseur est bon pour le service. L'écran reste noir, le HP désespérément muet c'est la catastrophe il va vous falloir trouver le défaut et y remédier en adoptant la première ou la troisième solution.

Troisième solution

Vous disposez non seulement des schémas de votre téléviseur mais aussi de quelques bonnes connaissances en électronique associées à une bonne dose de patience. Alors, nous en sommes sûrs, vous débusserez les erreurs du schéma et saurez rétablir l'ordre. Nous sommes désolés de ne pas pouvoir en dire plus mais il existe tant de fonctionnements farfelus que toutes les pages de la revue ne suffiraient pas à leur énumération. Il est bien sûr impossible de publier la fameuse liste des TV hors norme accompagnée des remèdes. Sachez que même les plus grands constructeurs ont commis des erreurs situées généralement au niveau des sorties audio et vidéo.

Sorties quelquefois totalement inexistantes, disparaissant avec le + 12 V sur la broche 8. Ceci n'empêche pas l'embase de fonctionner normalement en entrée auxiliaire ou éventuellement en sortie auxiliaire mais jamais simultanément en entrée/sortie, ce qui interdit l'insertion.

En résumé cette embase PÉritel n'est qu'une entrée/sortie Monitoring améliorée puisqu'elle s'applique à l'audio et à la vidéo. Un dernier cas est finalement préoccupant.

Le téléviseur ne possède pas d'embase PÉritel

Vous avez été nombreux à nous exposer votre problème de la manière suivante : « Le téléviseur que j'utilise ne possède pas la fameuse prise PÉritel. Il s'agit du modèle X, châssis Y fabriqué en 19... Pouvez-vous me donner le schéma à mettre en œuvre pour adapter cette prise ».

Croyez bien que nous sommes toujours décidés à faire le maximum pour vous être utiles, mais dans ce cas nous ne pouvons rien. Il s'agit en l'occurrence d'une refonte complète d'une partie des circuits, travail extrêmement long et pénible qui doit être multiplié par le nombre de cas différents. Par ailleurs nous ne saurions donner un schéma sans l'avoir expérimenté au moins une fois et nos locaux ne sauraient recevoir un exemplaire de chaque type d'appareil concerné.

Cet énorme travail, effectué au détriment d'articles nouveaux, n'est pas du ressort de Radio-Plans.

Et pourtant vous ajoutez : « le téléviseur en question donne une image parfaite, même les nouveaux récepteurs n'ont pas une aussi bonne définition, un piqué aussi prononcé. Je ne peux me résigner à l'envoyer à la casse ».

Par définition un téléviseur ne comportant pas d'embase PÉritel est antérieur à 81. Il est donc âgé d'au moins cinq ans. C'est une durée de vie moyenne normale pour ce genre d'appareil. N'hésitez pas à le changer c'est un bon investissement. Nous avons tous en mémoire des exemples de téléviseurs ayant vécu 10 ans ou plus en enrichissant divers dépanneurs TV, en leur assurant une véritable rente. En investissant dans un nouveau téléviseur vous remplacerez un appareil de conception ancienne : Standard L 625 lignes et E 819 lignes, identification trame, par un appareil moderne standard L et L' identification ligne et trame qui sera probablement PAL/SECAM pour la vidéo composite : tels les modèles Philips et Thomson les plus répandus.

Désormais vous savez tout. A vous de prendre une décision. Propriétaires et futurs propriétaires de magnétoscopes, décodeurs lecteurs de vidéodisques et récepteurs de TV par satellite découvrons ensemble le commutateur PÉritel.

Le cahier des charges

Combien d'entrées/sorties doit comporter le commutateur Péritel ? Ou en d'autres termes, quels types d'appareils et en quelle quantité doivent pouvoir se connecter au téléviseur via le commutateur ? Quelles fonctions peut-on attendre de ce type d'appareil ? Le commutateur doit être un aiguillage multiple, il doit assurer le plus grand nombre de combinaisons de raccordement entre les dits appareils sans qu'il soit nécessaire de déplacer ou d'ajouter une prise ou un câble quelconque mais simplement par le truchement des commutateurs en face avant.

Dans ce domaine, techniquement, tout est possible. Le plus difficile consiste à se limiter à un nombre de voies et de fonctions raisonnable.

Une bonne approche du problème consiste à examiner les produits comparables existants, répertorier les fonctions proposées et si possible essayer les appareils. Ce n'est pas toujours possible. Nous avons essayé un appareil Philips AV 1100, avons noté la présence de certaines fonctions intéressantes et la possibilité de quelques améliorations.

Ces premières constatations ont servi de base à l'établissement du cahier des charges. Il nous est apparu comme une nécessité que cha-

que prise Péritel supplémentaire doit, selon la fonction enclenchée, se comporter comme une entrée, une sortie ou une entrée/sortie.

Certains commutateurs Péritel ne jouent qu'un rôle de commutateur d'entrées au même titre qu'un commutateur phono, tuner, auxiliaire équipant une chaîne audio classique. Si l'on veut pouvoir effectuer un enregistrement, la prise doit se comporter en sortie et pour un décodeur elle se comporte comme une entrée/sortie. Pour ces raisons, nous avons arrêté notre choix sur deux entrées-sorties magnétoscope permettant le fonctionnement en tuner, lecture, enregistrement, copie de A sur B ou B sur A. À ces deux entrées/sorties nous en ajoutons deux autres pour l'insertion : décodeurs.

Bien sûr, une fonction autorise l'enregistrement des émissions décryptées. Une seule de ces entrées/sorties peut être utilisée, la seconde recevant un lecteur de vidéodisque ou un troisième magnétoscope.

Finalement on a ajouté une entrée d'un type différent : entrée micro-ordinateur.

Pour que la circuiterie mise en jeu reste assez simple et le coût abordable, des fonctions trop particulières ont été éliminées. Exemple : enregistrement d'émissions décryptées et copie d'une cassette de A vers B. Noter que l'enregistrement d'une émission en clair ne nécessite pas le passage par le commutateur.

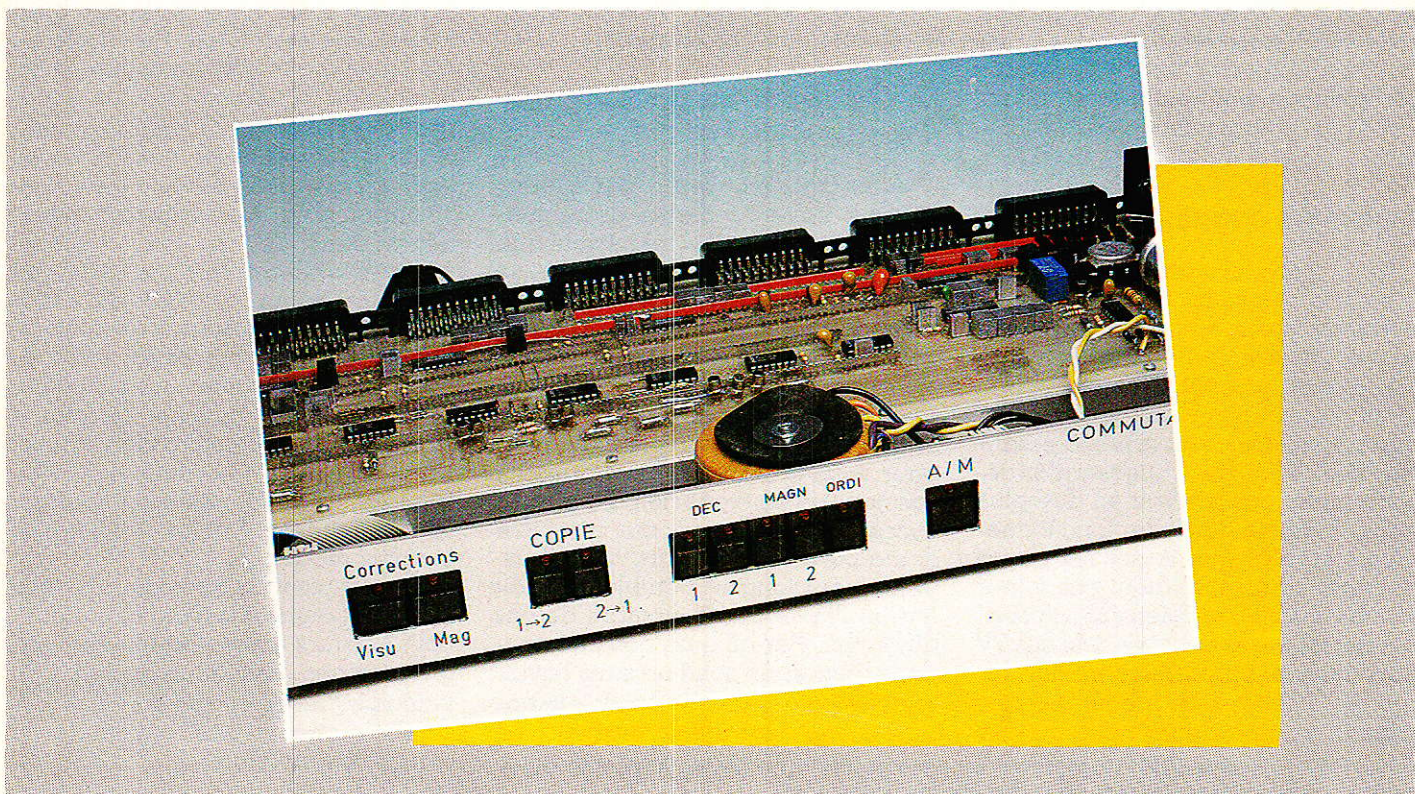
Bien sûr ce dernier cas était possible mais, à notre avis, aurait augmenté la complexité de l'appareil dans des proportions démesurées. Pour ces raisons nous avons choisi un synoptique relativement simple qui pourtant rendra bien des services à un grand nombre d'entre vous.

Pour assurer la commutation, qu'il s'agisse d'une entrée ou d'une sortie, on doit mettre en place un interrupteur pour le signal vidéocomposite et deux interrupteurs pour les signaux audio stéréophoniques ; Cas des récepteurs satellite ou des signaux transmis dans les normes B et G.

Avant de découvrir le synoptique, quelques mots sur la commutation vidéo et les problèmes qu'elle pose.

La commutation vidéo

Sur le schéma de la figure 2, un générateur d'impédance interne $R_g = 75 \Omega$ est connecté à une résistance de charge R_s égale à la résistance interne du générateur. C'est une chose classique et connue, lorsque $R_s = R_g$ le circuit est adapté en puissance, c'est uniquement à cette condition que le maximum de puissance est transmis à la charge. Avec



Le TDA 8440 RTIC

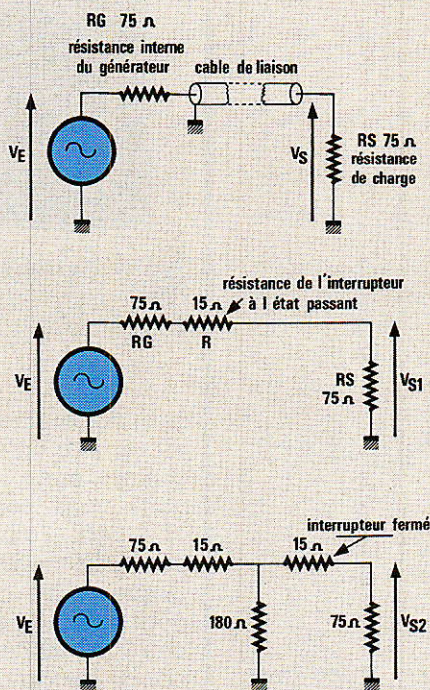


Figure 2 : Adaptation d'impédance.

les notations employées, la puissance transmise à la charge vaut : $P = V_E^2 / 4 R_s$. L'égalité $R_s = R_g$ ne peut plus être vérifiée si l'on insère dans le circuit un interrupteur qui, même fermé, possède une résistance R .

Même si l'on utilise, en parallèle, les quatre interrupteurs d'un circuit comme le 4066, la résistance à l'état passant atteint 15Ω : valeur mesurée sur plusieurs échantillons avec $V_{CC} = 12 V$. Le circuit est dit désadapté.

Il peut s'assimiler à un générateur de résistance interne égale à 90Ω débitant dans une charge de 75Ω . La puissance fournie à la charge n'est plus $V_E^2 / 4 R_s$ mais $25 V_E^2 / 121 R_s$ soit une perte de $0,8 dB$. La perte en puissance est peu importante mais la désadaptation peut engendrer des pertes et perturbations plus importantes en HF. Le schéma utilisé pour le calcul étant ultra simplifié et valable aux basses fréquences. Avouons qu'avec le domaine de fréquences concerné et les longueurs de câble généralement utilisées, ce n'est pas un grave problème mais il vaut mieux mettre toutes les chances de son côté et rester puriste.

L'adaptation ne peut être obtenue que par l'adjonction de deux autres résistances et l'on aboutit au troisième schéma de la figure 2.

On pourra vérifier que le générateur débite bien sur une charge de 75Ω : $15 + (180 // (15 + 75))$ et que la charge est attaquée par un générateur de résistance interne $((75 + 15) // 180) + 15$. Dans ce cas la tension V_{S2} vaut $V_E / 3$ et la puissance fournie à la charge $V_E^2 / 9 R_s$. L'adaptation est obtenue au détriment d'une perte de puissance de $3,5 dB$. Pour compenser la perte d'insertion de l'adaptateur en T on doit placer un amplificateur.

La commutation audio ne pose pas les mêmes problèmes puisque les résistances de charge sont beaucoup plus élevées. Le circuit peut, sans aucun inconvénient, être désadapté en puissance vers une adaptation se rapprochant de l'adaptation en tension.

Quelques essais ont été menés avec des circuits 4066, peu coûteux, bien connus et bien distribués ; l'appareil envisagé comportait un grand nombre de ces circuits, il était aberrant de vous proposer un tel monstre. Heureusement des fabricants astucieux proposent régulièrement des circuits facilitant la tâche. Tel est le cas du TDA 8440, spécialement conçu pour la commutation audio-vidéo et que nous découvrons sans plus attendre.

Le schéma synoptique interne de ce circuit est représenté à la figure 3. Ce circuit est présenté d'une manière classique dans un boîtier DIL 18 broches.

La fonction accomplie est évidente : sélection de la voie I ou de la voie II ou aucune sélection : sortie au troisième état. Il existe une autre caractéristique moins évidente : le gain peut prendre deux valeurs différentes : 1 ou 2.

Deux procédés très différents peuvent être mis en œuvre pour fixer l'état des commutateurs et la valeur du gain : commande par bus $I^2 C$ ou commande par un mot parallèle de 3 bits.

Par définition le niveau haut correspond à 12 V et le niveau bas au zéro ; lorsque $S_0 = S_1 = S_2 = 1$, l'état du commutateur est défini par le mot de 3 bits appliqué aux entrées OFF, SDA, SCL conformément à la table de vérité donnée à la figure 4.

Pour tous les autres états de S_0, S_1, S_2 la commande est due au bus $I^2 C$. Notre application met en jeu le mot de 3 bits. Nous ne décrirons pas les procédures particulières du bus $I^2 C$ et les lecteurs intéressés se reporteront aux caractéristiques spécifiques du TDA 8440 et aux généralités concernant le bus et le mode de transmission.

Caractéristiques électriques

Toutes les entrées sont à couplage alternatif. Sur les voies audio un condensateur d'au moins $0,47 \mu F$ est obligatoirement placé en série, sur la voie vidéo : $0,1 \mu F$.

Dans les conditions de fonctionnement normales : broche 4 reliée au zéro, broches 6, 11, 13, 15 reliées au + 12 V, nous avons relevé les consommations suivantes :

Le signal vidéocomposite est appliqué à la voie 1 et une résistance de 75Ω connectée entre les broches 16 et 4.

- sortie au troisième état : 40 mA
- voie 1 sélectionnée, $G = 1$: 100 mA
- voie 1 sélectionnée, $G = 2$: 110 mA
- voie 2 sélectionnée : 80 mA.

L'alimentation devra être prévue en conséquence. Elle est prédéterminée de la manière suivante, 100 mA par TDA 8440 utilisé, évaluation de la consommation des cir-

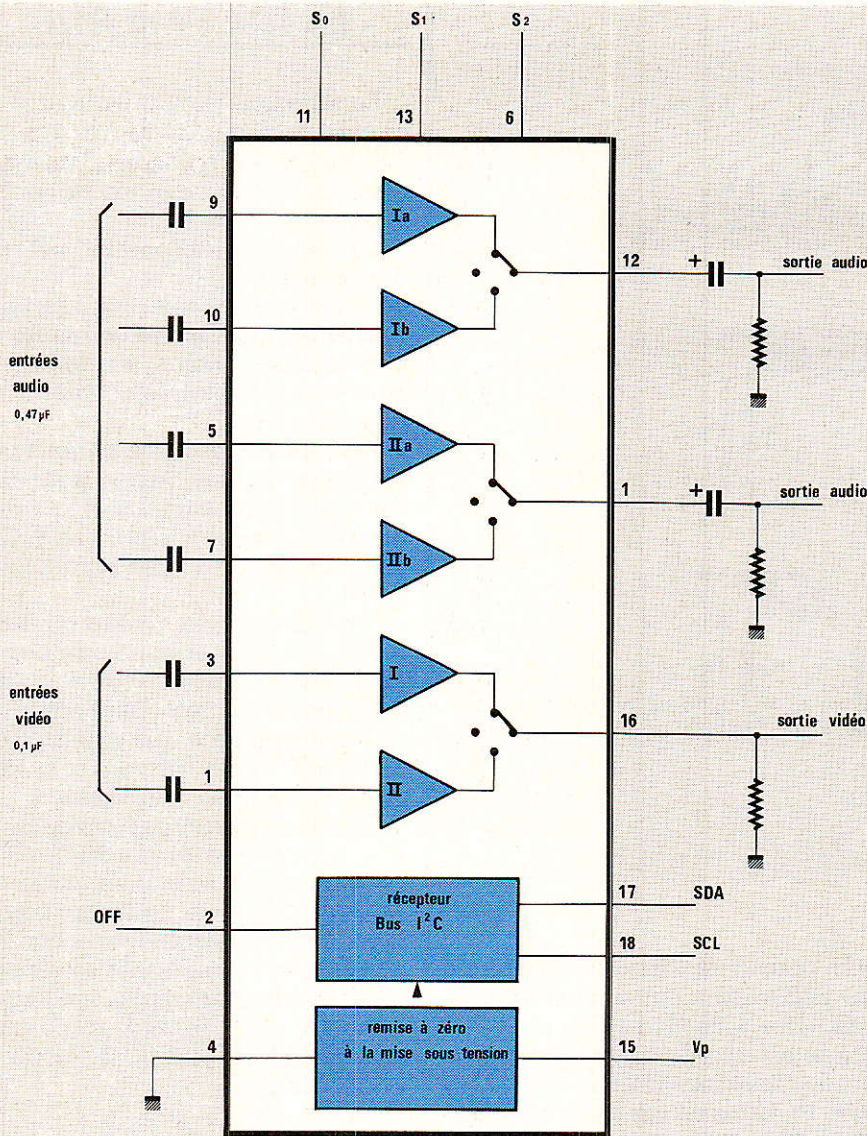


Figure 3 : Schéma synoptique du TDA 8440 RTC.

PIN 17 SDA	0	Source 2
	1	Source 1
PIN 18 SCL	0	Gain = 1
	1	Gain = 2
PIN 2 OFF	0	Source 1 ou 2 selon PIN 17
	1	aucune source : 3 ^e état

Figure 4 : Fonctionnement du TDA 8440 en mode non I²C.

uits de commande, et l'on applique au résultat un coefficient de sécurité compris entre 1 et 2. Le schéma que nous vous proposons comporte 5 TDA 8440, l'alimentation est prévue pour débiter 500 mA sous 12 V sans risques. Ces caractéristiques nous permettent de choisir le transformateur : un modèle 15 VA assure une bonne marge de sécurité.

L'heure du choix

Pour un magnéscope, la prise Péritel est une entrée ou une sortie. Une entrée en lecture d'une bande magnétique, une sortie en enregistrement mais elle peut devenir une entrée-sortie simultanée en duplication de cassettes.

SLOWING

21, rue Fécamp, 75012 PARIS
Tél. : 48.59.71.96
de 10 h à 12 h et de 14 h à 17 h 30

TARIF UNITAIRE POUVANT VARIER SANS PRÉAVIS
Remise par quantité nous consulter.
Commande minimum : 200 F

LES CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE SONT :
Paiement à la commande, forfait port 20 F.
Contre remboursement, joindre acompte de 50 F. Envoi en « urgent » du matériel disponible sous 48 h. Administration acceptée paiement à 30 jours maxi.

POUR PARIS ET SA RÉGION
Possibilité de passer prendre votre matériel préalablement commandé par courrier ou téléphone.

74 LS			C-MOS			MICRO			LINÉAIRES			REGULATEURS TO 220		TANTALE	
0 ... 2,30	86 ... 4,00	193 ... 8,00	4000 ... 2,40	4033 ... 11,10	4077 ... 2,40	EF 6802 ... 33,00	TL ... 4,80	LF ... 7,60	7805 ... 5,60	1,20 F pièce					
1 ... 2,30	90 ... 4,40	194 ... 6,90	4001 ... 2,40	4035 ... 6,10	4078 ... 2,40	EF 6809 ... 64,00	71 ... 4,80	353 ... 7,60	0,1 µF 35 V						
2 ... 2,30	93 ... 4,40	195 ... 6,20	4002 ... 2,40	4040 ... 5,30	4081 ... 2,40	EF 6821 ... 18,00	72 ... 5,50	356 ... 7,00	0,22 µF 35 V						
3 ... 2,30	95 ... 6,30	197 ... 10,20	4011 ... 2,40	4042 ... 4,70	4093 ... 3,50	EF 68A21 ... 24,00	74 ... 9,50	357 ... 7,00	0,33 µF 35 V						
4 ... 2,30	107 ... 2,90	240 ... 9,00	4012 ... 2,40	4043 ... 5,20	4098 ... 6,90	EF 68B21 ... 18,00	81 ... 4,80	NE ... 4,80	0,47 µF 35 V						
5 ... 2,30	109 ... 2,90	241 ... 9,00	4013 ... 2,40	4044 ... 5,20		EF 6850 ... 18,00	82 ... 5,50	544 ... 27,00	1 µF 20 V						
8 ... 2,30	112 ... 2,90	243 ... 8,60	4014 ... 5,40	4045 ... 5,80	4510 ... 5,40	EF 9367 ... 280,00	84 ... 9,50	555 ... 3,40	1,5 µF 35 V						
10 ... 2,30	113 ... 2,90	244 ... 9,00	4015 ... 5,40	4046 ... 6,30	4512 ... 5,40	UPD 765 ... 120,00	431 ... 5,40	556 ... 7,00							
11 ... 2,30	123 ... 6,00	245 ... 10,70	4016 ... 3,40	4049 ... 3,40	4514 ... 11,90	Z80 CPU ... 25,00	497 ... 19,50	565 ... 9,00							
13 ... 2,30	124 ... 6,00	247 ... 8,00	4017 ... 5,40	4050 ... 3,40	4516 ... 8,40	Z80A CPU ... 32,00	LM ... 566 ... 15,50	566 ... 15,50							
14 ... 4,40	125 ... 4,40	253 ... 5,50	4018 ... 5,40	4051 ... 5,50	4518 ... 5,40	8088 ... 120,00	311 ... 3,80	567 ... 12,80	2,40 F pièce						
20 ... 2,30	126 ... 4,40	257 ... 5,50	4019 ... 5,40	4052 ... 5,50	4520 ... 5,40	8202 A ... 28,00	317T ... 7,80	5534 ... 17,80	2,2 µF 35 V						
21 ... 2,30	132 ... 5,00	258 ... 5,50	4020 ... 5,40	4053 ... 5,50	4528 ... 6,90	8255 A ... 44,00	318H ... 16,00	CA ... 3130 ... 16,00	3,3 µF 16 V						
22 ... 2,30	138 ... 5,00	260 ... 4,00	4021 ... 5,40	4054 ... 6,80	4532 ... 6,00	ET 2716 ... 36,00	324 ... 4,80	324 ... 4,80	4,7 µF 16 V						
27 ... 2,30	139 ... 5,00	266 ... 4,00	4022 ... 5,40	4060 ... 5,50	4538 ... 7,20	MM 6116 ... 39,00	339 ... 4,80	339 ... 4,80	6,8 µF 16 V						
28 ... 2,30	153 ... 5,00	273 ... 9,00	4023 ... 2,40	4066 ... 3,40	4555 ... 6,00	TMS 1122 ... 56,00	360 ... 28,00	360 ... 28,00							
30 ... 2,30	154 ... 10,20	279 ... 5,50	4024 ... 4,90	4068 ... 2,30	4556 ... 6,00	TMS 3874 ... 32,00	710 ... 2,80	710 ... 2,80							
32 ... 2,30	156 ... 4,70	280 ... 9,60	4025 ... 2,40	4069 ... 2,30	4584 ... 4,50		723 ... 4,60	723 ... 4,60							
33 ... 4,70	157 ... 4,70	283 ... 5,80	4026 ... 4,90	4070 ... 2,30	4585 ... 6,20		74Y ... 3,20	74Y ... 3,20							
37 ... 2,30	158 ... 4,40	293 ... 6,70	4027 ... 4,30	4071 ... 2,30			1458 ... 4,40	1458 ... 4,40							
38 ... 2,30	160 ... 5,50	324 ... 8,50	4028 ... 4,80	4072 ... 2,30	40106 ... 3,20		1458 ... 3,60	1458 ... 3,60							
40 ... 2,30	161 ... 5,50	353 ... 7,10	4029 ... 5,60	4073 ... 2,30	40161 ... 5,60		1800 ... 10,40	1800 ... 10,40							
42 ... 5,10	163 ... 5,50	363 ... 4,80	4031 ... 10,70	4075 ... 2,30	40174 ... 6,40		TBA ... 970 ... 36,00	TBA ... 970 ... 36,00							
47 ... 8,40	164 ... 5,50	365 ... 4,80					TDA ... 180 ... 20,80	TDA ... 180 ... 20,80							
48 ... 8,40	165 ... 8,10	367 ... 4,80					1011 ... 12,80	1011 ... 12,80							
49 ... 6,90	166 ... 8,10	368 ... 4,80					1034 ... 17,80	1034 ... 17,80							
51 ... 2,30	169 ... 8,10	373 ... 9,20					2593 ... 15,00	2593 ... 15,00							
73 ... 3,90	173 ... 5,50	374 ... 9,90					2576 ... 36,00	2576 ... 36,00							
74 ... 4,00	174 ... 5,50	378 ... 5,80					4560 ... 36,00	4560 ... 36,00							
75 ... 4,00	175 ... 6,50	390 ... 6,80					7000 ... 22,00	7000 ... 22,00							
85 ... 5,50	191 ... 7,30	393 ... 6,40													

SLOWING

Pour un décodeur, la prise Péritel est simultanément une entrée et une sortie. La simultanéité autorise l'insertion du décodeur qui traite l'information.

Pour un micro-ordinateur, la prise Péritel n'est qu'une entrée mais différente des précédentes. Décodeurs et magnétoscopes délivrent des signaux audio et vidéo alors que les micro-ordinateurs délivrent les signaux R, V, B, synchro et audio.

Dans le premier cas, les signaux sont validés par le niveau haut appliqué à l'entrée commutation lente et dans le second les signaux ne sont pris en compte que si l'on applique les niveaux adéquats aux entrées commutation lente et commutation rapide.

Au plus le commutateur reçoit deux magnétoscopes, deux décodeurs et un micro-ordinateur. Selon la nature de l'appareil connecté, les signaux et leur rôle sont très différents, et, à notre avis la réalisation modulaire est à éviter. On pourrait envisager un circuit comportant une prise Péritel et l'électronique asso-

ciée permettant la liaison avec tous les types d'appareils. Le commutateur se compose alors d'autant de modules qu'il y a d'appareils à relier.

Cette solution a certainement l'avantage de l'universalité mais présente au moins deux inconvénients : accroissement de la complexité donc du coût et accroissements des commutations à envisager.

Les commutations sont nécessairement plus complexes puisque dans un premier temps, on doit indiquer le type d'appareil connecté puis ensuite décider du trajet des entrées/sorties.

Entrées en provenance du tuner, d'un magnéscope, d'un correcteur etc...

Sorties vers le moniteur, un magnéscope, un correcteur etc...

Le grand nombre de commutations et la modularité conduit obligatoirement à une logique personnalisée.

Un appareil si compliqué ne se justifie pas pour l'application do-

mestique qu'il est appelé à tenir. Pour que cette réalisation puisse séduire le maximum d'entre vous nous avons préféré une structure figée pour laquelle il est inutile de concevoir des circuits de commutation particuliers.

Le schéma synoptique

Le schéma synoptique du commutateur est représenté à la figure 5. Il a été établi en tenant compte des impératifs cités précédemment : maximum de possibilités pour un minimum de composants. Sur ce schéma, chaque bloc comprenant deux amplificateurs et un commutateur à trois positions correspond à un circuit TDÁ 8440. Pour les circuits A, B, C, E le gain vaut 2 et est compensé par la cellule d'adaptation 75/75 qui atténue le signal dans un rapport 2. Pour le circuit D le gain vaut 1.

En essayant de suivre le schéma synoptique on s'aperçoit très vite qu'il n'y a rien de compliqué et que l'on se trouve en présence de simples

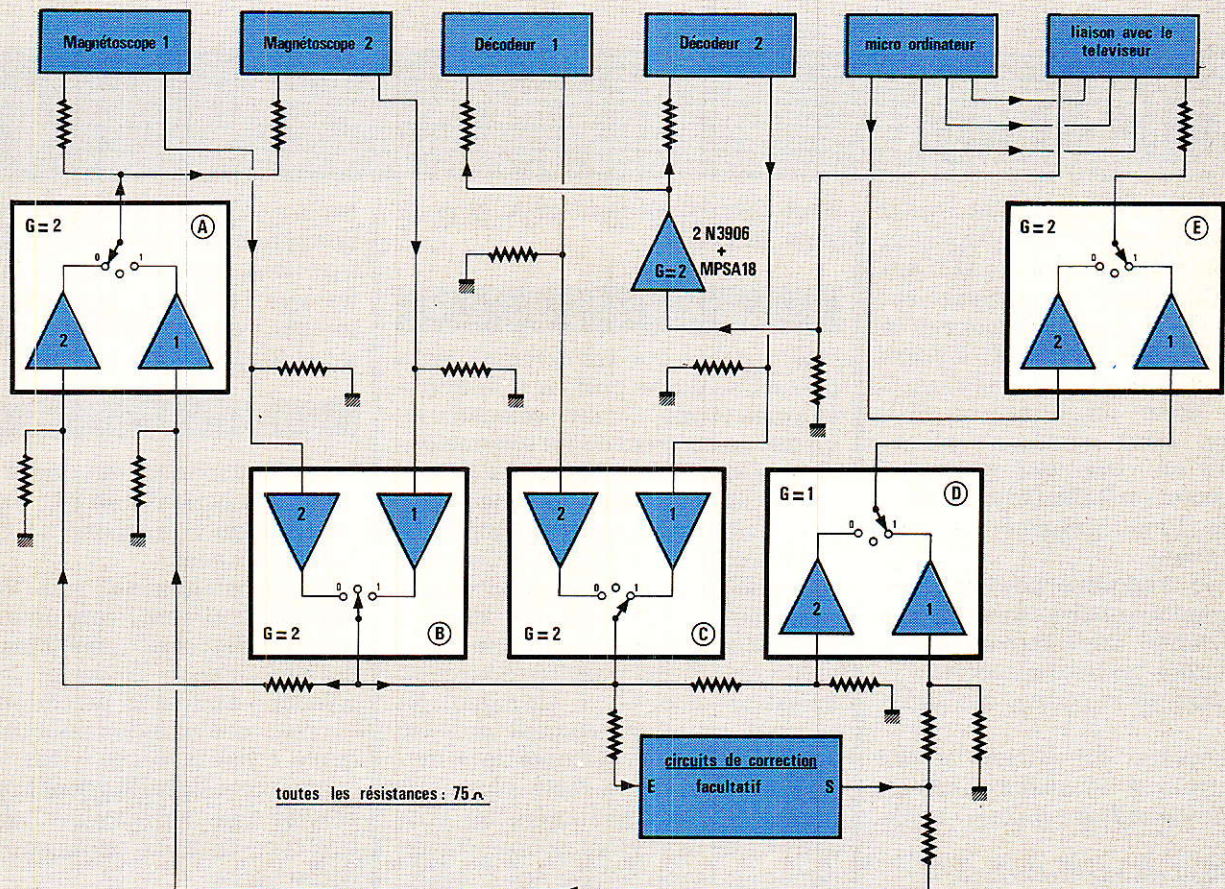
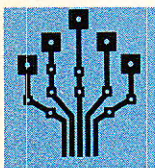


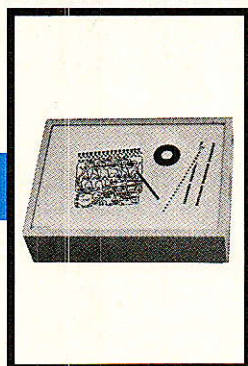
Figure 5 : Schéma synoptique du commutateur Péritel.



TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIME UNE GAMME COMPLÈTE DE PRODUITS ET DE SERVICES

(400 articles et 40 machines.)

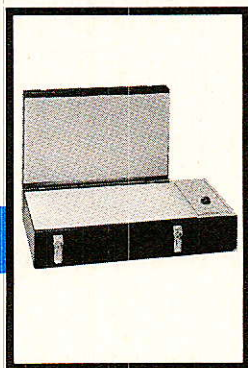
GRAVURE PAR PULVÉRISATION
1 et 2 faces, avec ou sans chauffage.
Temps de gravure :
90 secondes à 3 minutes.



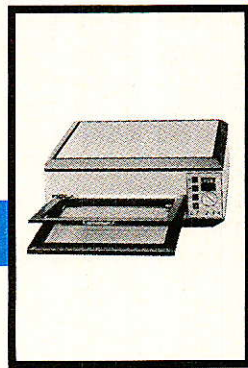
**TABLE
LUMINEUSE**
Format :
320 × 430 mm,
460 × 640 mm,
jusqu'à A0.



SÉRIGRAPHIE
Format : 400 × 600 mm.



INSOLATION
simple face.
Format :
250 × 400 mm à pression,
400 × 600 mm à pression,
400 × 500 mm avec pompe à vide.



INSOLATION
double face et
pompe à vide.
Format : 300 × 400 mm,
400 × 500 mm,
500 × 600 mm.

Réalisation

commutations. À noter que l'on a attaché un grand soin à l'adaptation inter-étages : $R_s = R_g = 75 \Omega$. Dernière particularité du schéma synoptique, le bloc amplificateur noté $G = 2$ (2N 3906 + MPSA 18). Il s'agit d'un étage amplificateur de gain 2 construit avec un transistor PNP monté en base commune et un MPSA 18 en collecteur commun. Cette structure est identique à celle employée dans le régénérateur de signaux vidéo.

Les cinq appareils pouvant être liés au commutateur le sont via une embase Péritel. Les interconnexions sont séparées en trois catégories.

- sélection de la source à visualiser.

Cette source est choisie parmi l'une des cinq. A un instant donné on ne peut visualiser qu'une seule source.

- sélection de la duplication

Copie du magnétoscope 1 vers le magnétoscope 2 ou l'inverse.

- mise en service d'un correcteur

pour l'enregistrement et/ou pour la visualisation.

Exemple de fonctionnement

Supposons que les commutateurs B, D et E soient en position telle que le magnétoscope 1 soit sélectionné, qu'aucune correction ne soit enclenchée et la fonction copie invalidée — cas à la mise sous tension — Si maintenant on admet qu'un décodeur Canal+ est relié à l'entrée/sortie décodeur 1 et que l'on veuille enregistrer l'émission décodée, il suffit de sélectionner le décodeur 1 — changement de position des commutateurs B et C —. Le signal est présent automatiquement sur les entrées audio et vidéo des deux magnétoscopes. Il ne reste plus qu'à démarrer l'enregistrement en s'assurant que le magnétoscope est bien dans la position AUX et non TUNER.

Attention la plupart des erreurs de manipulation proviennent du mauvais positionnement de cet inter-

rupteur. Cet oubli nous arrive régulièrement. Pour éviter les mauvaises surprises, avant chaque enregistrement, au moins dans les premiers temps, il y a grand intérêt à effectuer un essai préalable.

Commandes extérieures

Le fonctionnement décrit précédemment est assurée par trois jeux de contacts correspondant au trois fonctions citées.

- cinq commandes pour la sélection de la source : magnéto 1, magnéto 2, décodeur 1, décodeur 2, micro-ordinateur. Chaque nouvelle sélection annule la précédente.

- deux commandes pour la copie : copie 1 vers 2, copie 2 vers 1.

- deux commandes pour la mise en service des correcteurs : visualisation et corrections, enregistrement et corrections.

Les fonctions de sélection magnéto 1 ou magnéto 2 et copie 1 vers 2 et 2 vers 1 diffèrent par la position de

l'interrupteur A, au troisième état en mode lecture. Pour que la fonction copie A vers B soit validée, la logique associée n'accepte que la visualisation de A.

À chaque instant les correcteurs peuvent être mis en ou hors service.

Le schéma de principe

Pour des raisons d'encombrement, le schéma de principe a été scindé en plusieurs parties mais n'avez aucune inquiétude : ce n'est pas un appareil complexe.

Le schéma de principe de la figure 6 correspond au synoptique de la figure 5, donc sans la logique de commutation. Pour chaque entrée/sortie, nous avons conservé la possibilité de commutation du son stéréo offerte par le circuit TDA 8440. Cette caractéristique accroît légèrement la complexité du schéma, dans la circuiterie son, le nombre de conden-

sateurs de liaison est multiplié par 2. Par contre les sorties son Gauche et Droite pourront être envoyées non pas vers le téléviseur mais vers les entrées auxiliaires d'un préamplificateur.

Cette configuration n'a de réel intérêt que dans le cas de réception d'émission étrangères son FM stéréo ou réception satellite.

Mais le circuit intégré générateur pseudo stéro TDA 3810 est intéressant dans un cas précis : son AM mono transformé en son pseudo stéréo.

Logique de commutation

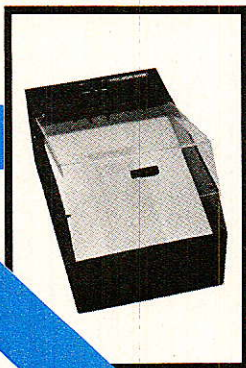
Le schéma de principe de la logique de commutation est représenté à la figure 7. Pour la visualisation d'une source on emploie cinq bascules D. A un instant donné une seule des cinq sorties est à l'état haut. A la mise sous tension une impulsion provenant du circuit de mise sous tension représenté à la figure 8 initialise le système, la sortie correspondant au mangéscope 1 passe à

1, toutes les autres sorties sont au zéro logique.

En sélectionnant une autre source on envoie un niveau logique haut sur les entrées Set et Reset de la bascule concernée. Le Set étant prépondérant, la sortie passe à 1 et les autres bascules sont remises à zéro. Le prototype est équipé de commutateurs Shadow à contacts fugitifs type MDP. Ces commutateurs possèdent 6 broches, deux pour une diode électroluminescente et quatre pour un inverseur fugitif : point commun sorti deux fois.

Les puristes savent parfaitement que pour éviter les rebonds cet inverseur fugitif permet l'attaque d'une bascule R-S. Nous avons effectué quelques essais qui ont révélé la présence de trois à quatre rebonds pendant les 500 μ s suivant la fermeture du contact. On peut éviter l'emploi d'une bascule RS en plaçant en parallèle sur la charge un condensateur qui intègre ces rebonds.

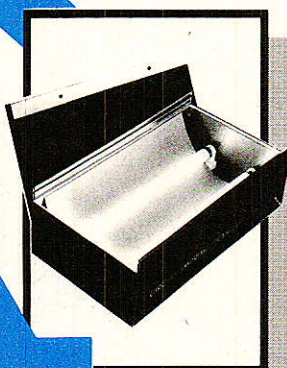
Seule condition à respecter la constante de temps RC doit être supérieure à 1 ms. Dans ce cas, nous



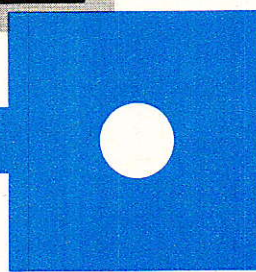
GRAVURE
EXIGEZ NOS MACHINES
A GRAVER
A MOUSSE
avec chauffage thermostaté
Format : 180 x 240 mm,
270 x 410 mm.



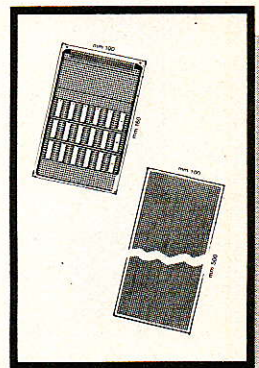
PRÉSENSIBILISÉ
Positif ou négatif
Bakelite ou Epoxy
1 ou 2 faces haute
définition couche
bleue d'origine.



INSOLATION
Châssis d'insolation
en kit
Format : 250 x 400 mm.

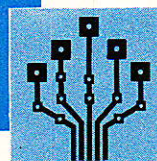


ET TOUJOURS LES
Stylos DALO
Transferts MÉCANORMA
etc.



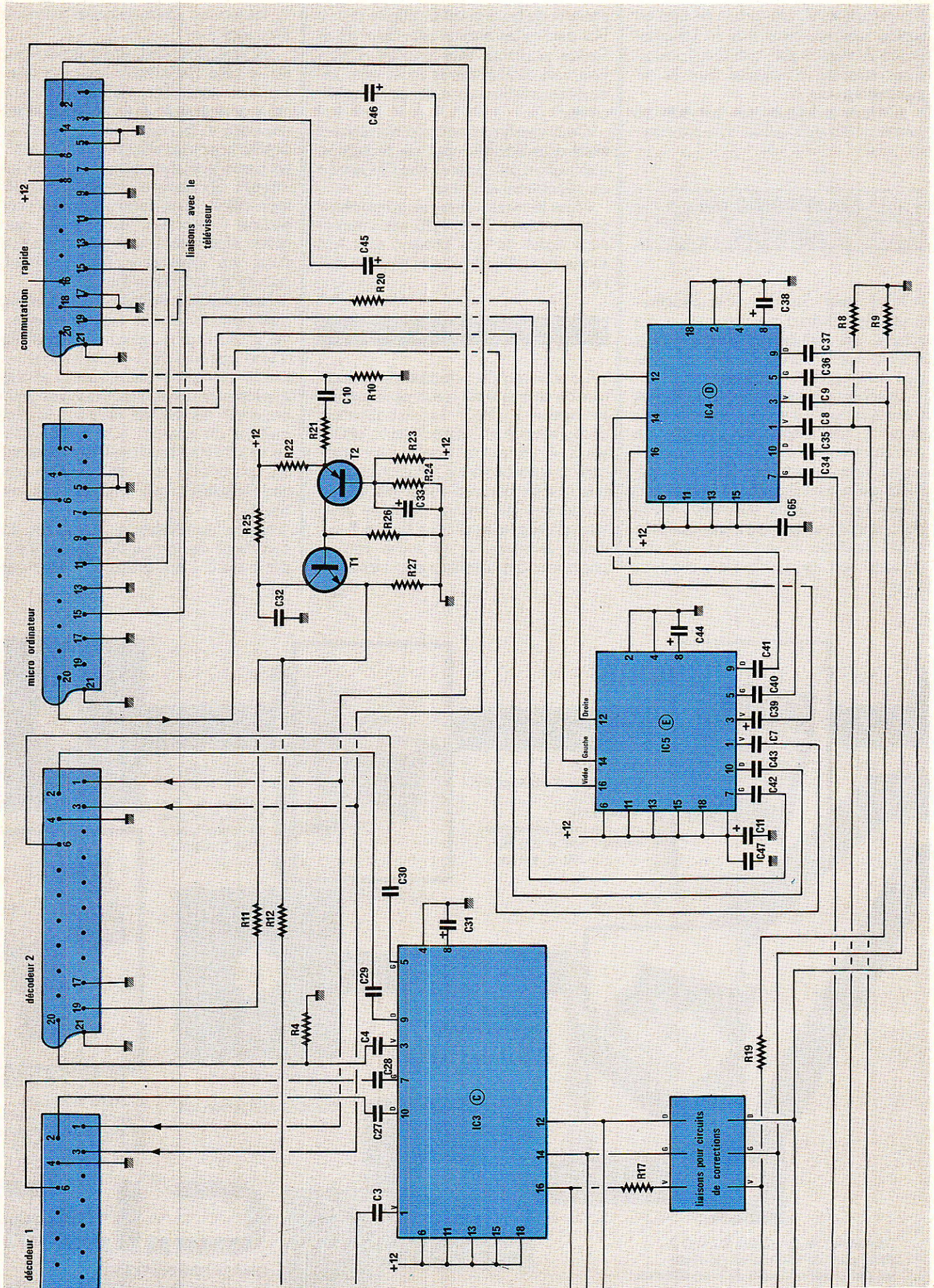
CARTES D'ÉTUDE
Percées, cuivrées, à bandes,
pastilles ou wrapping. Double
face à trous métallisés.

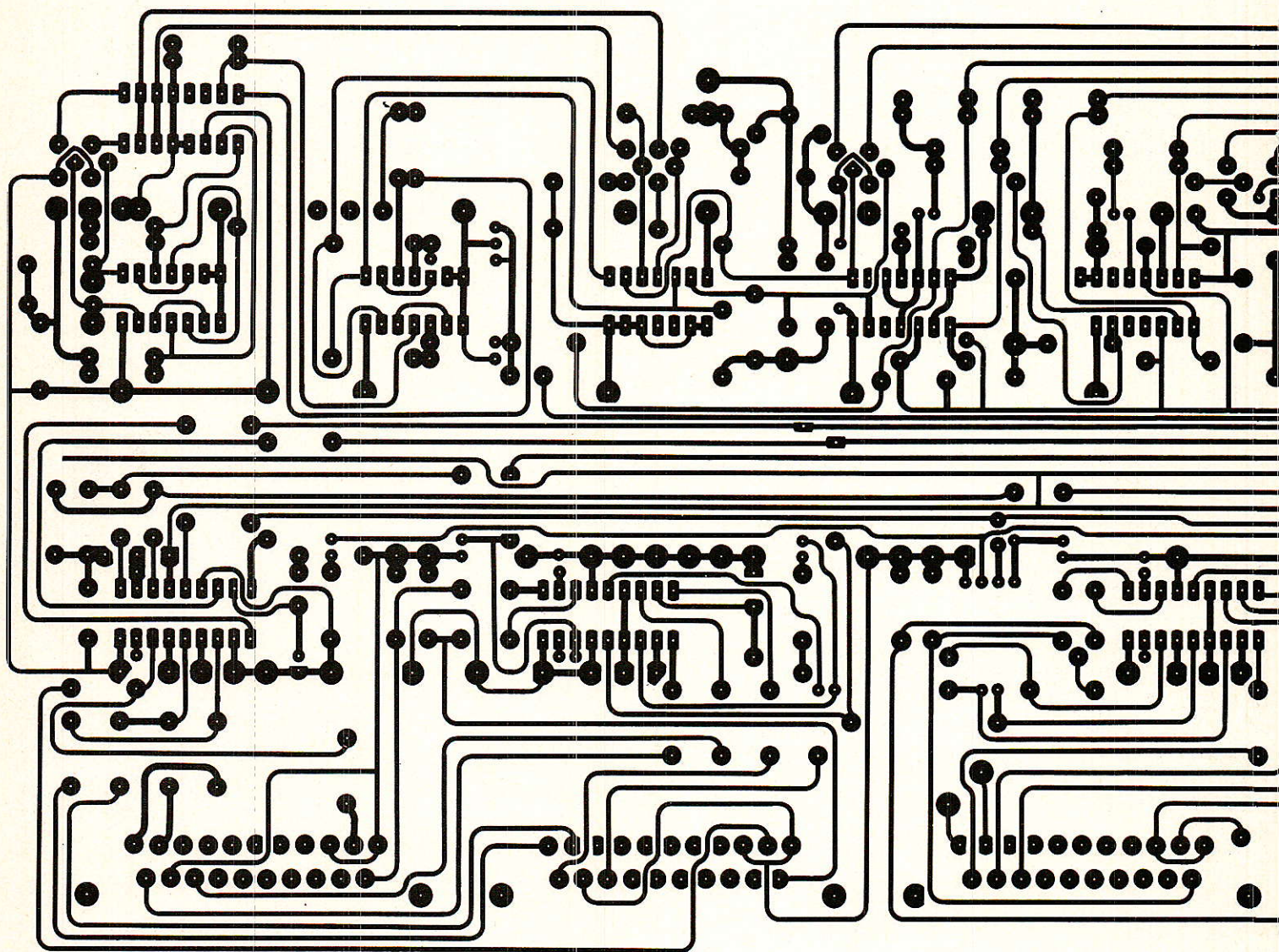
Demandez le catalogue C.I.F./R.P.
dans plus de 650 points de vente
ou par envoi contre 6,50 F en timbres.



C.I.F.

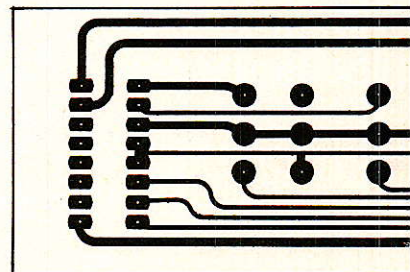
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS
10, rue Anatole-France - 94230 CACHAN - Telex : 631 446

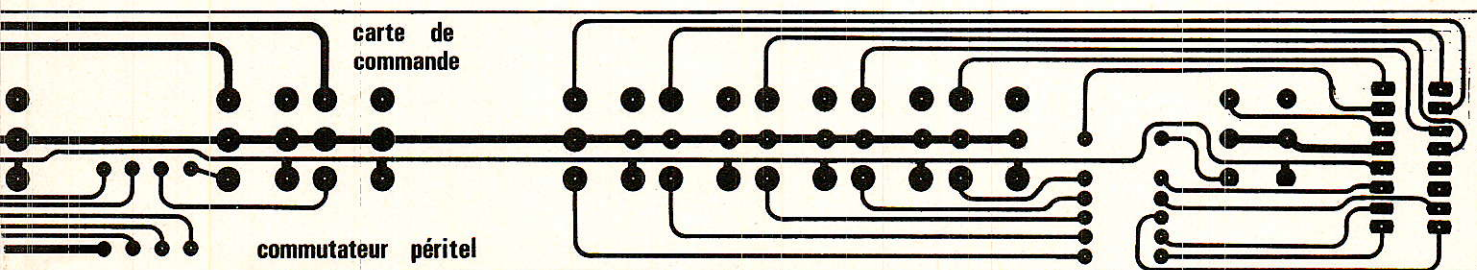
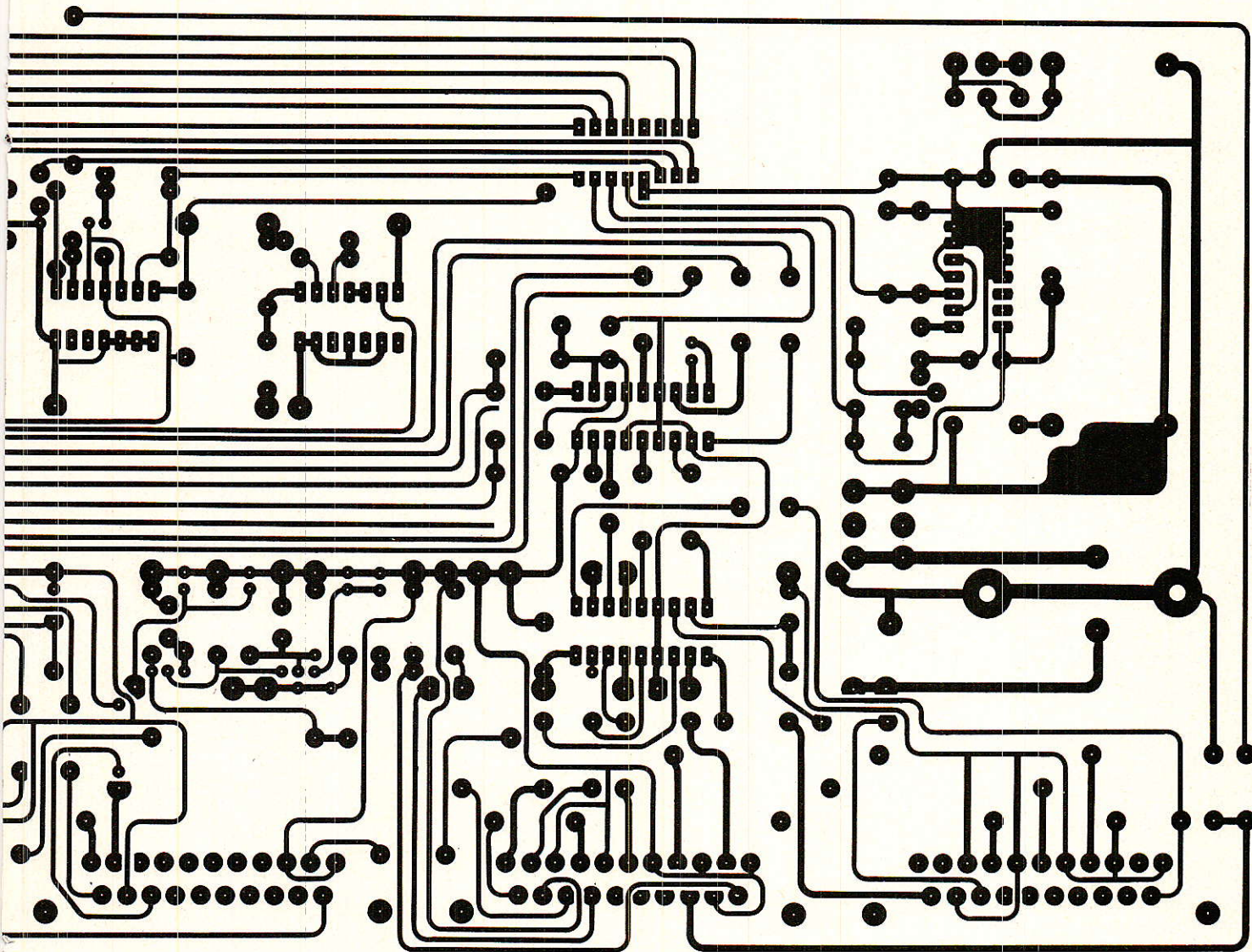




Deux pages blanches dans Radio Plans, ce n'est pas chose courante. En fait, nous tentons ici une expérience. La taille peu ordinaire de ce circuit imprimé nous a conduits à vous le présenter sur la double page centrale de ce numéro pour éviter toute coupure de son tracé et le rendre facilement détachable sans mutiler la revue. Persuadés de l'intérêt que cette réalisation va susciter chez nos amis amateurs de vidéo, nous avons pensé qu'il leur serait agréable de tenter la reproduction de ce circuit à partir du document du journal.

Beaucoup connaissent certainement les produits en aérosol que proposent des sociétés spécialisées dans les produits chimiques pour l'électronique. Ces produits sont destinés à rendre les feuilles de papier translucides donc perméables aux ultra-violets sauf, bien entendu, aux endroits imprimés. Le document obtenu permet donc d'insoler des plaques de bakélite ou d'époxy cuivrées et présensibilisées et ensuite de graver le circuit imprimé. Ce procédé est d'ailleurs utilisé par certains de nos confrères de la presse technique. Enfin, comme pour toute expérience, il faut pouvoir analyser des résultats et en tirer des conclusions, nous serions très intéressés de connaître vos appréciations, merci.





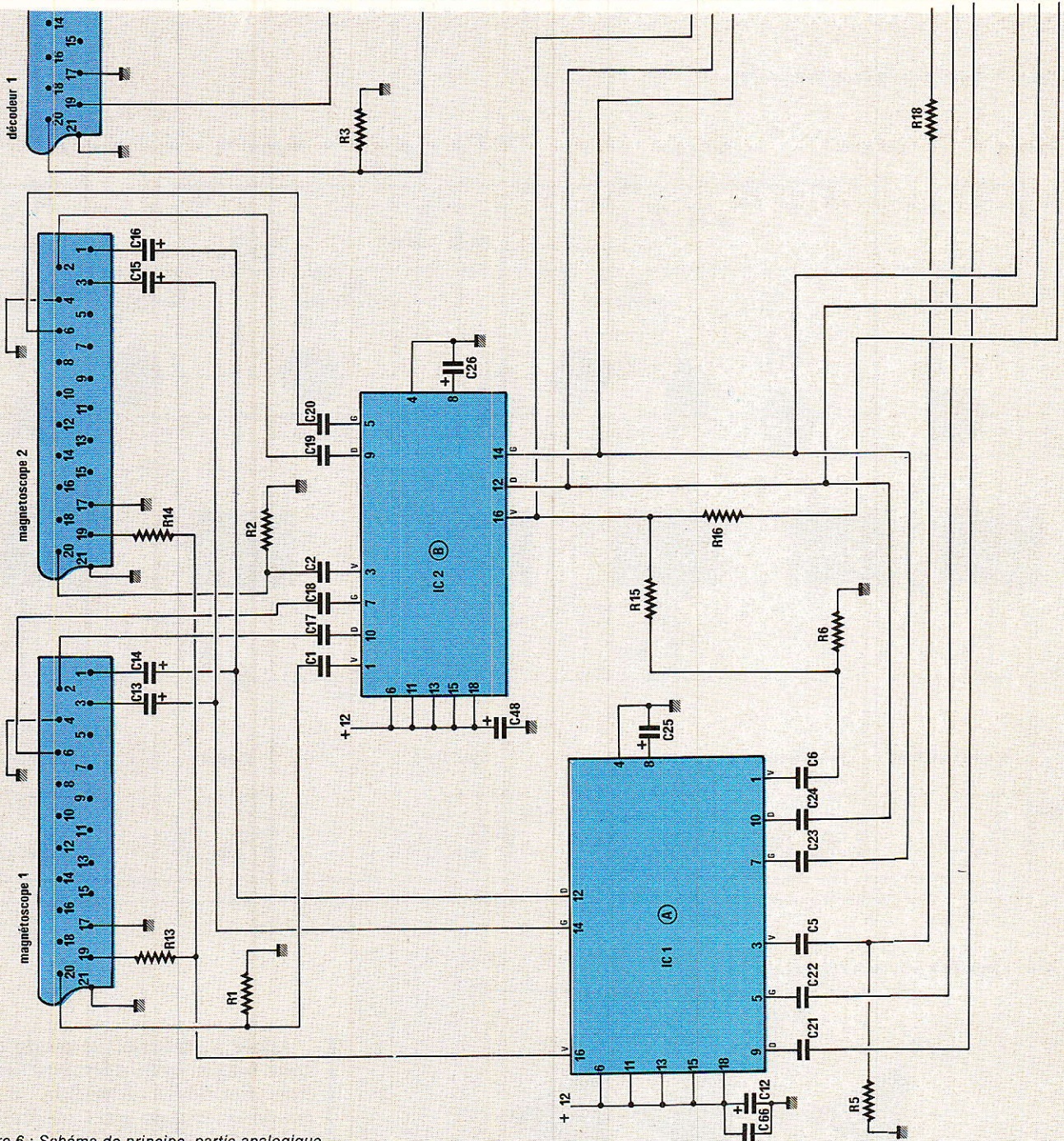


Figure 6 : Schéma de principe, partie analogique.

avons opté pour les valeurs suivantes : 15 kΩ et 1 μF. Ces deux valeurs donnent de très bons résultats. On économise les cinq circuits intégrés nécessaires à la réalisation des dix bascules correspondant aux interrupteurs K₁ à K₁₀.

Les interrupteurs K₁ et K₂ actionnent chacun une bascule D connectée en bistable : première action, enclenchement de la fonction de correction, deuxième action annulation de la fonction.

Les interrupteurs K₃ et WK₄ copie de 1 vers 2 et 2 vers 1 actionnent

chacun une bascule D connectée en bistable mais une seule des bascules peut être au niveau haut à un instant donné. L'information de commande est transmise aux circuits TDA 8440 que si le magnétoscope correspondant est sélectionné.

Exemple de fonctionnement : à la mise sous tension sélection du magnétoscope 1, appui sur la touche copie 1 → 2, diode copie 1 vers 2 allumée, appui sur copie 1 vers 2, diode copie 1 vers 2 éteinte, appui sur copie 2 vers 1, diode copie 2 vers 1 allumée, fonction interdite.

Autre exemple de fonctionnement : à la mise sous tension sélection magnétoscope 1, appui sur copie 2 vers 1, diode correspondante éteinte, appui sur magnétoscope 2, diode copie 2 vers 1 et diode magnétoscope 2 allumées.

La familiarisation avec les commandes ne demande que quelques minutes.

Le schéma de principe de l'alimentation

Le schéma de principe de l'alimentation

Figure 7 : Schéma de principe, partie logique.

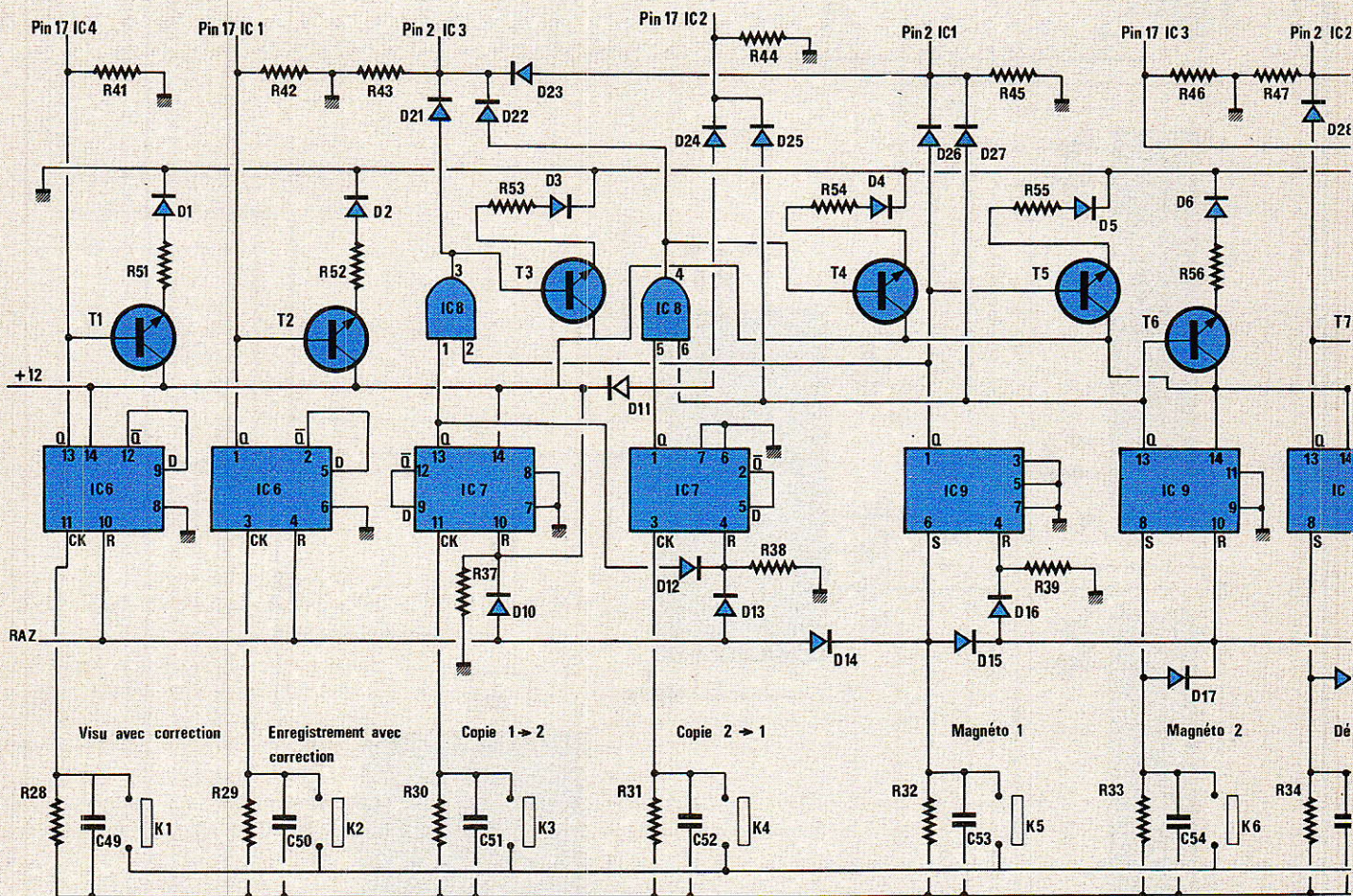
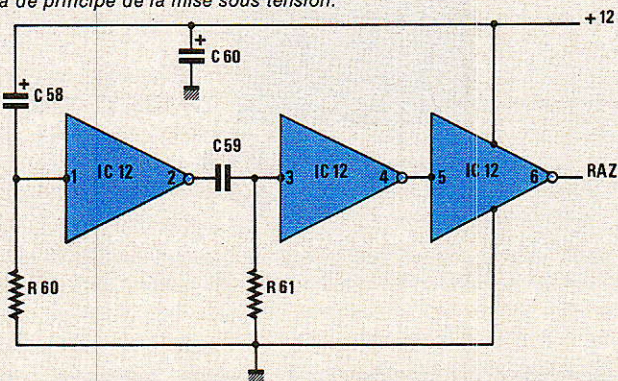


Figure 8 : Schéma de principe de la mise sous tension.



mentation est représenté à la figure 9. Nous savons tous établir le schéma d'une alimentation basse tension surtout lorsque l'on fait appel à un régulateur intégré, il n'y a rien de plus simple.

Le circuit de mise en marche est aussi simple : en permanence sous tension, l'alimentation est fournie par la résistance R66 et la régulation sommaire assurée par la diode zener D32.

Le commutateur Arrêt-Marche envoie une impulsion à la bascule D IC13 connectée en bistable.

Lorsque la sortie Q est au niveau haut, le transistor T10 est saturé, le relais RE1 est alimenté et la tension primaire appliquée à l'entrée du régulateur 7812.

L'alimentation étant en permanence sous tension, les condensateurs C61 et C63 devront être de bonne qualité.

Après la théorie, la pratique. Et nous allons enfin découvrir les circuits imprimés. Attention la plaque principale est d'une taille inhabituelle, une erreur au moment de la révélation ou de la gravure aura des conséquences financières importantes.

Le commutateur Péritel associe deux cartes, la première de faibles dimensions rassemble les dix commutateurs Shadow et les résistances de limitation de courant des 10 diodes électroluminescentes associées, la seconde rassemble tous les autres composants excepté le transformateur d'alimentation.

Le tracé des pistes de la carte principale est représenté à la figure 10 et l'implantation des composants correspondante à la figure 11.

Le tracé des pistes de la carte de commande est représenté à la figure 12 et l'implantation des composants à la figure 13.

Réalisation pratique

Mettre toutes les chances de son côté

Cette réalisation vous est destinée. Nous espérons que vous serez nombreux à l'entreprendre et que vous réussirez tous le montage avec succès. Pour mettre toutes les chances de son côté, il existe quelques règles fondamentales qu'il faut appliquer même si elles sont souvent rebutantes. Si vous ne désirez pas recevoir de conseils, rendez-vous au prochain paragraphe... dommage.

Primo : pas de précipitation, opérer avec soin et méthode et si possible par étage en vérifiant votre travail à la fin de chaque étape.

Deuxio : votre circuit imprimé est enfin terminé ou livré. Premier test, sans composant, mettre le circuit sous tension. S'il existe un défaut de gravure entre les pistes d'alimentation il sera immédiatement détecté et vous évitera de longues heures de recherche en incriminant tour à tour tous les composants actifs puis les passifs. Attention ce n'est pas un test de court-circuit à 100 % : les éventuels court-circuits entre point chaud et alimentation ne sont pas testés.

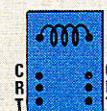
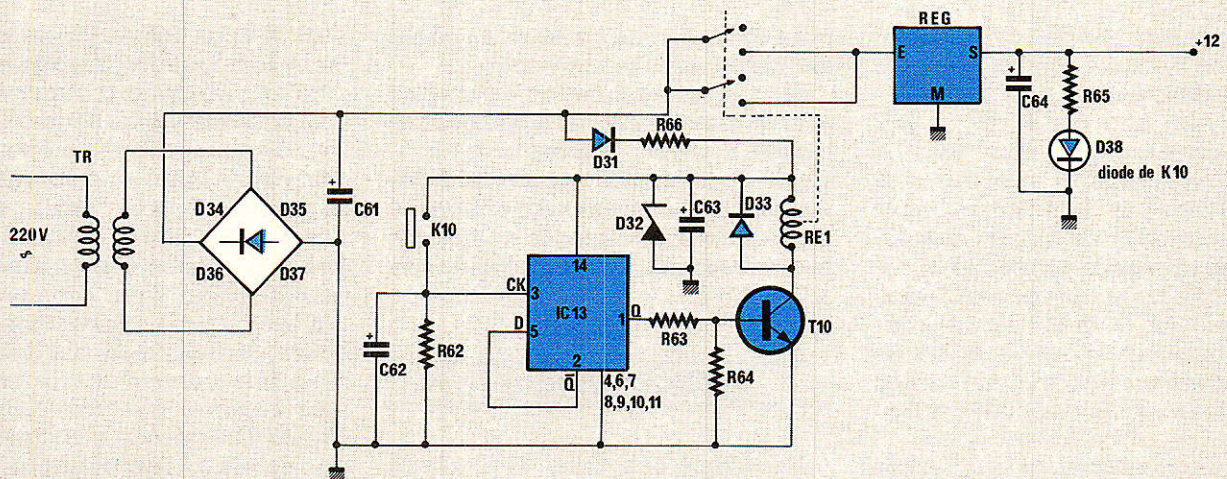
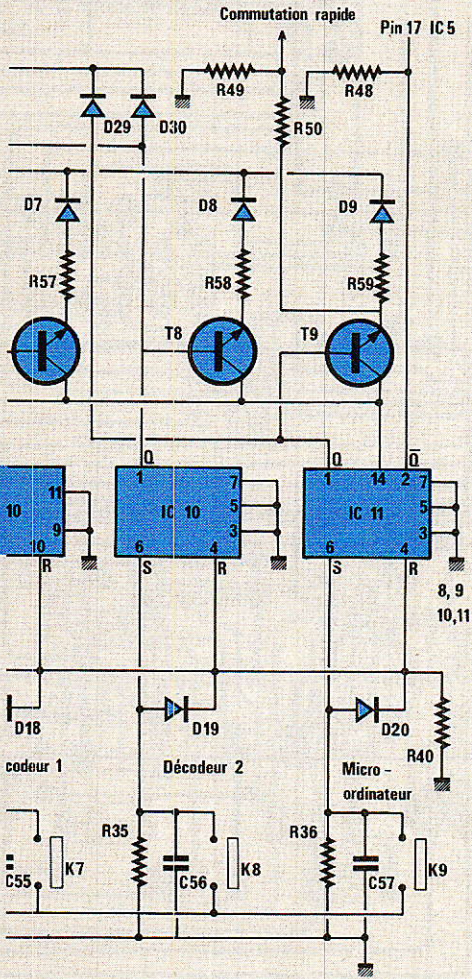
Tertio : cablez en priorité l'alimentation basse tension. S'il subsistait un problème de circuit im-

primé ou de composants intervenant dans l'alimentation, aucun composant actif ne subirait les conséquences d'une panne d'alimentation.

Vous êtes sur la bonne voie, vérifiez l'ondulation de l'alimentation. Connectez les bus barre d'alimentation et straps supplémentaires s'ils existent. Soudez enfin tous les condensateurs de découplage. Le nombre de pannes provenant de condensateurs de découplage placés à l'envers est inimaginable. À la fin de chaque étape, le circuit est de nouveau mis sous tension, si défaut il y a le type de composant en cause est facilement détecté.

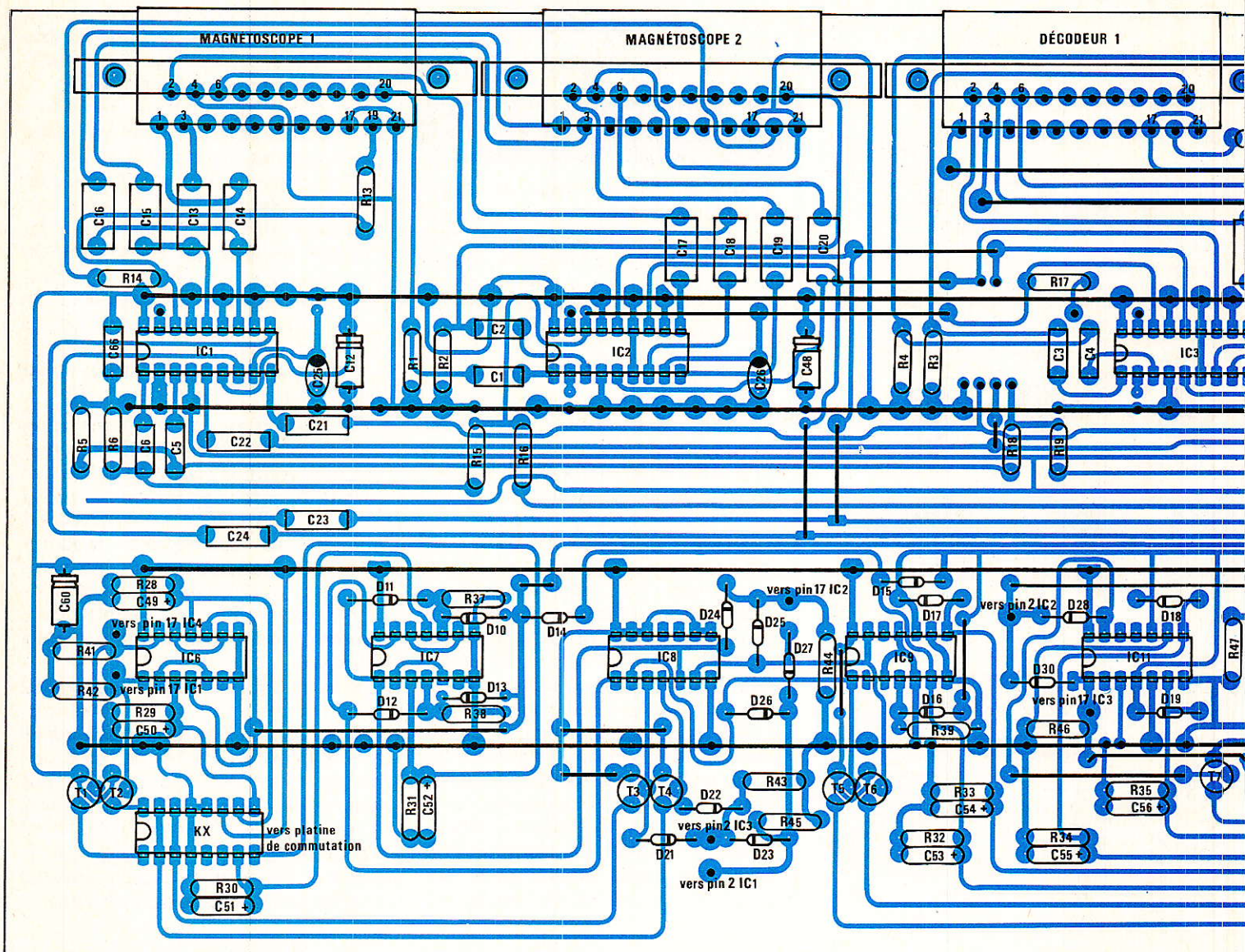
Ultime précaution, vérifiez à l'aide d'un voltmètre la bonne distribution des alimentations sur les bornes des circuits intégrés : présence du zéro et du + 12 V. Achevez votre travail en plaçant les composants mécaniques : embases, picots, interrupteurs etc... et finalement les composants principaux, résistances, condensateurs, transistors et circuits intégrés.

Si vous adoptez ce plan de travail et qu'il devient une règle, vous franchirez toutes les étapes avec succès et il est certain que dans quelques temps vous prêcherez pour les mêmes règles. Vous aurez finalement la satisfaction de posséder un appareil digne de figurer au voisinage du téléviseur, appareil que vous utiliserez tous les jours sans le moindre souci.



implantation relais (vue de dessus)

Figure 9 : Schéma de principe de l'alimentation.



Il n'y a aucun réglage et l'appareil est prêt à l'emploi dès la dernière soudure effectuée.

C'est une mauvaise pratique que de connecter un circuit imprimé nu à son environnement extérieur. Le côté soudure peut fortuitement venir en contact avec les parties métalliques des appareils connectés et occasionner des pannes graves. Dans le cas présent, le circuit est de grandes dimensions et deux équerres 10 x 10 de 40 cm de longueur vissées en au moins quatre points le rigidifient.

Dès que les essais sont terminés, le circuit est installé solidement à l'intérieur d'un rack une unité ESM. Il serait trop dommage qu'une panne survienne, le circuit étant mal calé !!

Pour compléter la réalisation, on trouvera à la figure 14 le plan de découpe de la face avant et à la fi-

gure 15 le plan de câblage du câble de liaison avec le téléviseur.

Si vous préférez, ce câble peut être acheté dans toutes les officines spécialisées mais assurez-vous qu'il s'agit d'un modèle croisé : entrées vers sorties et sorties vers entrées et que les deux connexions audio sont bien présentes. Il vous en coûtera de 250 à 300 F.

Conclusion

Nous espérons, dans un prochain numéro, pouvoir vous présenter un récepteur pour satellites de télécommunication. Pas question de réaliser le réflecteur parabolique ou le LNC mais seulement le récepteur.

Celui-ci reçoit un signal dont la fréquence est comprise entre 950 et

1750 MHz et délivre après changement de fréquence, filtrage et modulation, les signaux audio et vidéo.

Si vous êtes déjà l'heureux possesseur de deux magnétoscopes et d'un décodeur Canal +, que vous envisagez de compléter votre installation par un récepteur TV Sat, il pourra être connecté sans problème à l'entrée décodeur 2 par exemple.

Sans aucune intervention sur les fiches Péritel, vous pourrez désormais sélectionner un des programmes transmis par voie hertzienne, Canal Plus décodé y compris, la TV par satellite, l'enregistrement d'un de ces programmes, la copie de cassettes etc...

Avec cette console de commutation nous espérons avoir répondu aux besoins d'un maximum de lecteurs.

François de DIEULEVEUILT

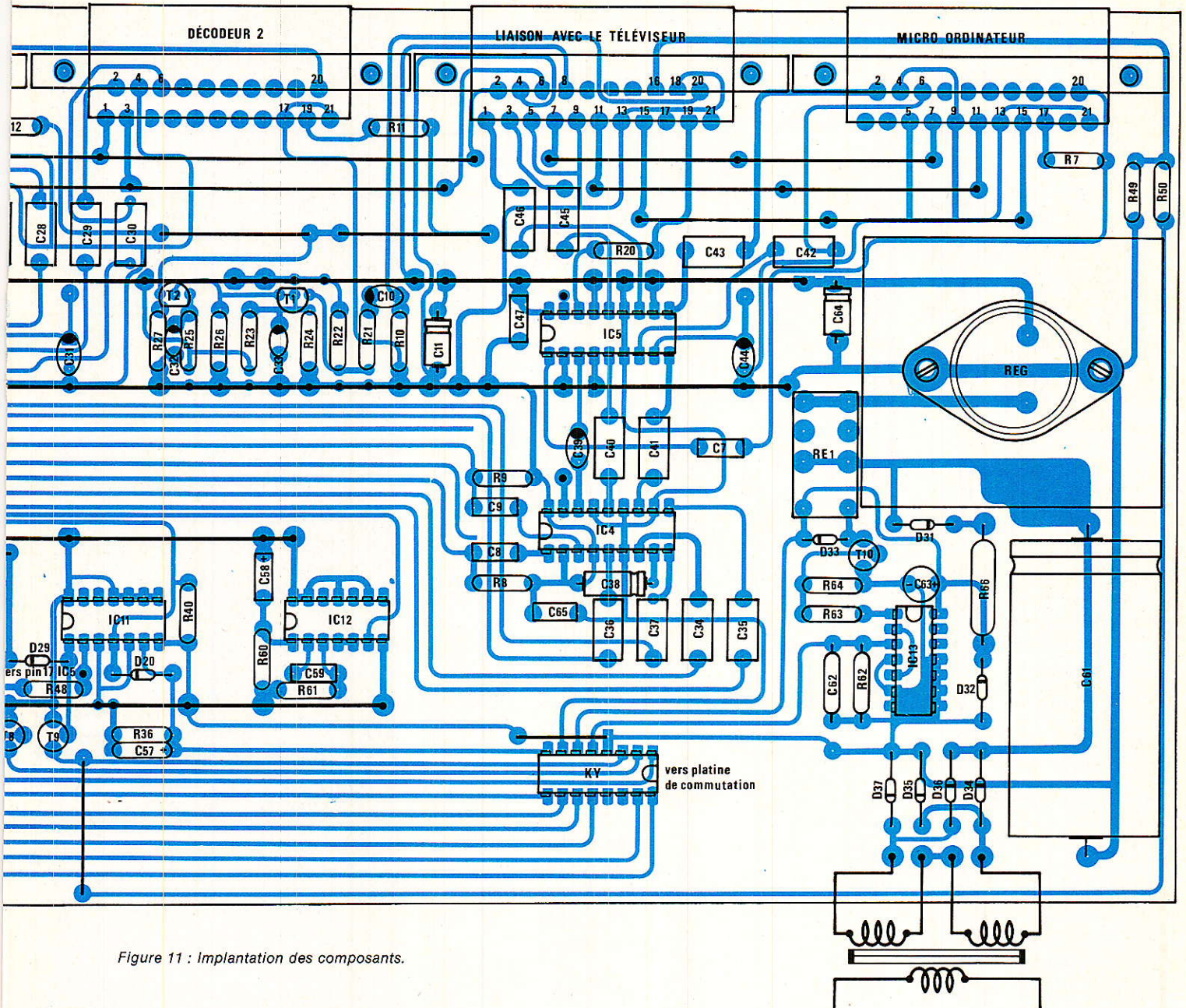


Figure 11 : Implantation des composants.

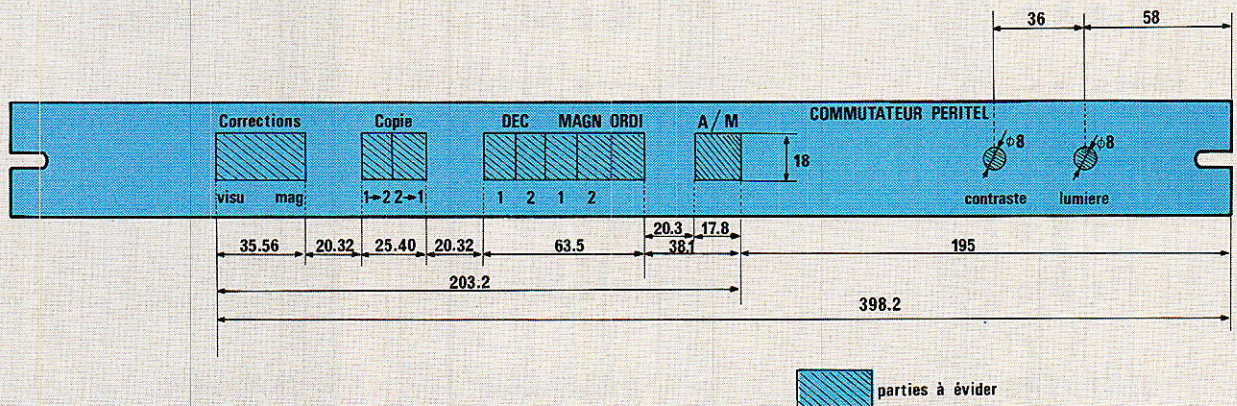


Figure 14 : Plan de découpe de la face avant.

Figure 12 : Tracé des pistes de la carte clavier.

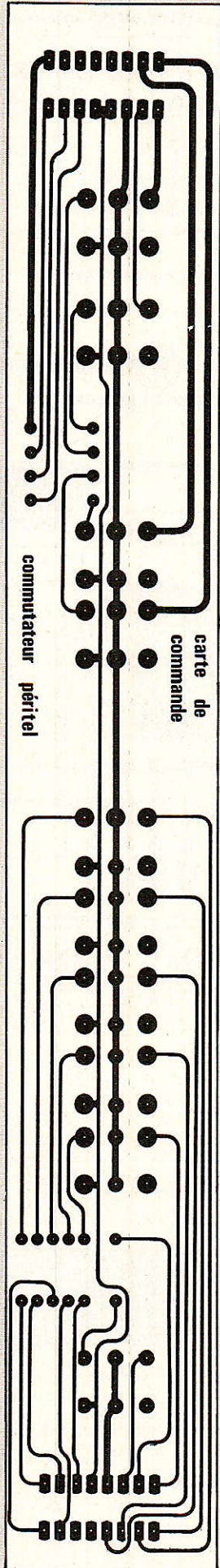
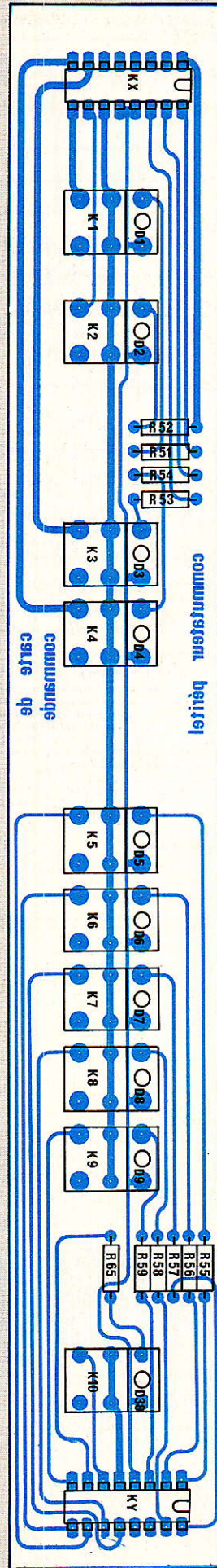


Figure 13 : Implantation des composants.



Nomenclature

Résistances 1/4 W 5 %

R1 à R20: 75 Ω	R49: 75 Ω
R21: 470 Ω	R50: 150 Ω
R22: 1 kΩ	R51 à R59: 1,2 kΩ
R23: 4,7 kΩ	R60: 15 kΩ
R24: 2,7 kΩ	R61: 15 kΩ
R25: 100 Ω	R62: 12 kΩ
R26: 1 kΩ	R63: 5,6 kΩ
R27: 330 Ω	R64: 680 Ω
R28 à R36: 15 kΩ	R65: 1,2 kΩ
R37 à R48: 10 kΩ	R66: 1 kΩ, 2 W

Condensateurs

C1 à C3: 0,1 μF MKH
C10: 10 μF T
C11: 47 μF T
C12: 47 μF T
C13 à C24: 1 μF MKH
C25: 1 μF T
C26: 1 μF T
C27 à C30: 1 μF MKH
C31: 1 μF T
C32: 47 μF T
C33: 47 μF T
C34 à C37: 1 μF MKH
C38: 1 μF T
C39: 1 μF T
C40 à C43: 1 μF MKH
C44: 1 μF T
C45: 1 μF MKH
C46: 1 μF MKH
C47: 0,1 μF MKH
C48: 47 μF T
C49 à C57: 1 μF T
C58: 10 μF T
C59: 0,1 μF MKH
C60: 47T
C61: 4700 μF 25 V CH
C62: 1 μF T
C63: 47 μF T
C64: 47 μF T
C65: 0,1 μF MKH
C66: 0,1 μF MKH

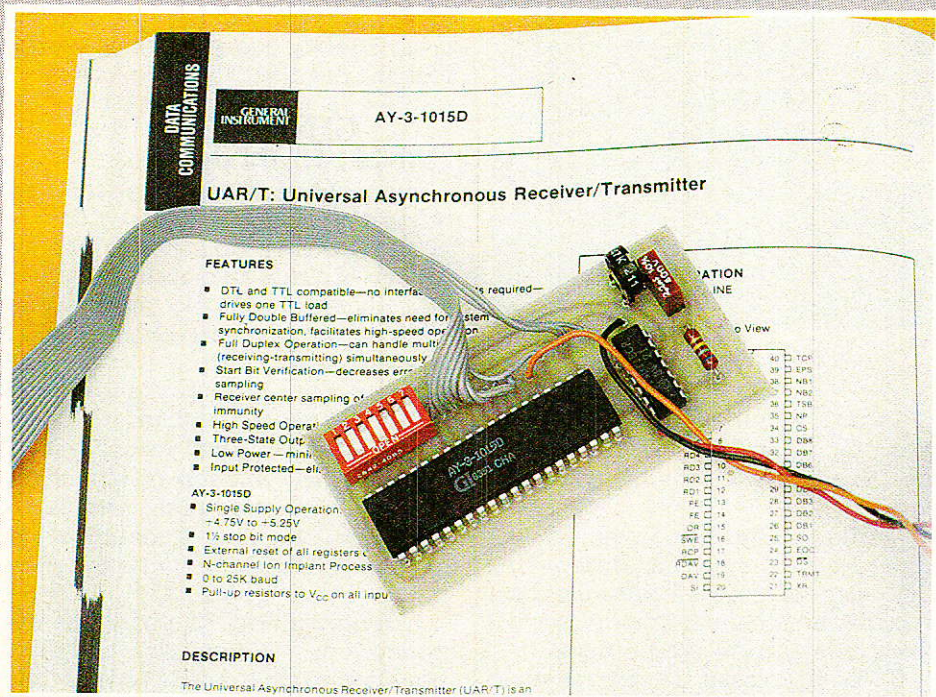
Circuits intégrés

IC1 à IC5: TDA 8440 RTC
IC6: 4013
IC7: 4013
IC8: 4081
IC9: 4013
IC10: 4013
IC11: 4013
IC12: 40106
IC13: 4013

Transistors

T1 à T10: 2N 2222

Convertisseur de données parallèle/série



Quelques rappels

Dans une liaison parallèle, les informations à transmettre le sont sous la forme de groupes de bits ou caractères émis d'un seul coup : chaque bit possède un fil qui lui est propre.

Plusieurs fils sont par ailleurs nécessaires pour la masse, et pour les signaux de « poignée de main » assurant la synchronisation de l'émetteur et du récepteur.

La principale raison d'être des liaisons série est la nécessité de faire passer des données sur des artères à un seul fil (ou à deux fils en comptant la masse), à commencer par les lignes téléphoniques.

Les différents bits de chaque caractère à transmettre sont alors transmis les uns à la suite des autres, encadrés de bits supplémentaires (START, STOP, parité) nécessaires à la bonne synchronisation de la liaison. La vitesse de transmission en pâtit évidemment, et se chiffre en bauds c'est-à-dire en bits de toute nature par seconde.

Cette valeur ne tenant pas compte du nombre de bits « de service » par rapport aux bits « utiles », on se gardera bien de chercher à obtenir le débit en caractères par seconde, en divisant simplement le nombre de bauds par le nombre de bits de chaque caractère.

Les variantes sont nombreuses :
— vitesse de transmission (en général multiple de 75 bauds, les valeurs courantes étant 75, 300 et 1200) ;

— nombre de bits par caractère (le plus souvent 7 ou 8, mais il existe des exceptions) ;

— le nombre de bits de stop (généralement un ou deux) ;

— la nature du bit de parité quand il existe (pair ou impair) ;

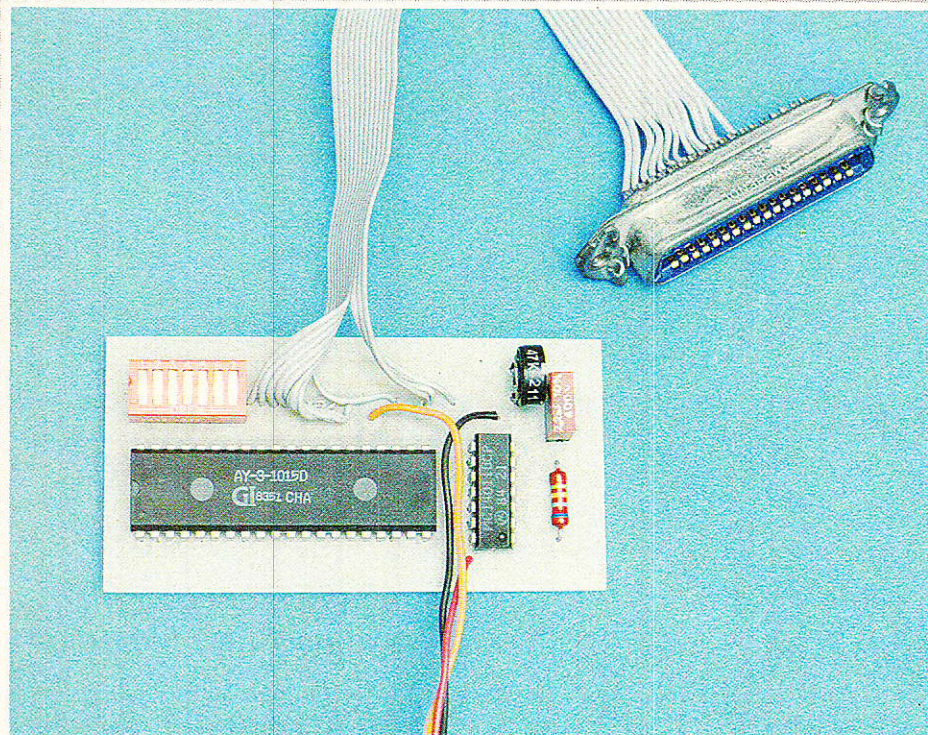
— le niveau « de repos » (1 ou

DANS le domaine des transmissions de données, il existe deux grandes catégories de procédés utilisables : les liaisons parallèles, simples et rapides, et les liaisons série plus lentes et plus complexes à mettre en œuvre, mais seules utilisables dès que la distance devient notable.

Les périphériques d'ordinateurs (imprimantes, cartes d'entrée-sortie, poignées de jeux, etc) fonctionnent surtout en parallèle, tandis que les équipements de transmission (modems, minitels, terminaux, etc) sont exclusivement exploités en série.

Seuls certains ordinateurs disposent d'une interface série, et d'ailleurs souvent incomplète. C'est très dommage, car beaucoup d'expériences fort intéressantes nécessitent des messages série de caractéristiques fort diverses.

Nous allons donc décrire ici un accessoire permettant d'adapter une sortie série universelle à pratiquement n'importe quel micro-ordinateur muni d'une sortie parallèle compatible « CENTRONICS », et bien sûr un certain nombre d'applications originales...



0), etc...

Bien entendu, faute de respecter exactement les mêmes conventions de part et d'autre d'une liaison, tout dialogue reste impossible.

Et encore faut-il préciser que nous n'avons présenté ici que les caractéristiques **logiques** des liaisons série, sans parler des variantes **électriques** :

Une liaison « TTL » attribuera un niveau + 5 V au 1 logique et 0 V au 0 logique (ou parfois le contraire !).

Les niveaux d'une liaison RS 232, par contre, seront par exemple - 12 V et + 12 V...

Et sur une ligne téléphonique ou une liaison radio, les 1 et les 0 seront matérialisés par deux fréquences audio pour lesquelles il existe bien sûr de multiples normes !

On le voit, l'établissement d'une liaison série entre deux équipements quelconques (par exemple votre ordinateur habituel et votre MINTEL) peut tourner au casse-tête si l'un des deux appareils ne fait pas preuve d'une sérieuse souplesse d'adaptation.

Notre montage vise donc à conférer à votre ordinateur le maximum de souplesse possible, au départ de sa sortie « CENTRONICS », toujours disponible soit d'origine, soit en option.

Pourquoi ce choix ? Tout simplement pour les raisons suivantes :

— tout possesseur d'une bonne imprimante ou presque dispose de ce branchement.

— La norme CENTRONICS est très précise, et en général bien respectée par les fabricants d'ordinateurs.

— Sur cette sortie peuvent être dirigés par de simples instructions BASIC : des caractères isolés, des chaînes de caractères, ou même des listings complets de programmes.

Côté souplesse, notre module vous offrira les avantages suivants :

— réglage de vitesse de 0 à 25 000 bauds sans trou,

— 5, 6, 7 ou 8 bits par caractère,

— 1 ou 2 bits de stop (1 bit de start à 0),

— parité paire, impaire, ou pas de parité,

— sortie aux niveaux TTL-LS,

— alimentation + 5 V, à la rigueur 4,5 V (pile).

Notre schéma de principe

Il existe sur le marché des circuits intégrés à hautes performances spécialement conçus pour l'établissement de liaisons série : les U.A.R.T. (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Nous n'utiliserons ici que la moitié d'un AY-3-1015 D de General Instrument, en l'occurrence la partie émission (quelques straps suffiraient éventuellement à mettre en service le récepteur, dont nous

n'avons pas l'usage dans cette étude).

Ce circuit-miracle est très facile à « configurer » par le simple jeu de la mise à la masse des broches appropriées, comme le résume le tableau de la figure 1.

Pour notre maquette, nous avons employé une barrette de sept petits interrupteurs en boîtier DIL, mais si le module devait être programmé une fois pour toutes, de simples straps suffiraient amplement.

Un interrupteur a également été prévu sur le chemin du signal d'horloge, au cas où certains de nos lecteurs auraient « sous la main » la fréquence appropriée (seize fois le nombre de bauds désiré, soit 19 200 Hz pour 1200 bauds).

Notre générateur d'horloge est d'une simplicité rustique : un simple multivibrateur à deux portes CMOS, en lieu et place du classique oscillateur-diviseur à quartz, voir figure 2.

Cette solution est considérablement plus économique et offre, vérification faite, une stabilité très suffisante à la triple condition :

— que le + 5 V soit bien régulé,

— que le montage soit utilisé à température à peu près constante,

— que le potentiomètre et le condensateur soient de bonne qualité.

L'avantage est la possibilité de générer des vitesses non standard par simple action sur le potentiomètre et/ou remplacement du condensateur, ce qui peut servir avec certains équipements légèrement décalés.

Le branchement des onze fils en provenance de la prise 36 broches norme CENTRONICS (brochage à la figure 3) convient à la plupart des ordinateurs courants.

Suivant que la machine gère le signal ACK, le signal BUSY, ou les deux, la synchronisation se fera plus ou moins bien. En cas de difficultés, il faudrait adapter par logiciel la vitesse d'émission des caractères aux possibilités de la ligne série.

Figure 1

Inter	Ouvert	Fermé
1	pas d'horloge	horloge en service
2	parité paire	parité impaire
5	2 bits de stop	1 bit de stop
6	pas de parité	1 bit de parité

	4 ouvert	4 fermé
3 ouvert	8 bits/caract	6 bits/caract
3 fermé	7 bits/caract	5 bits/caract

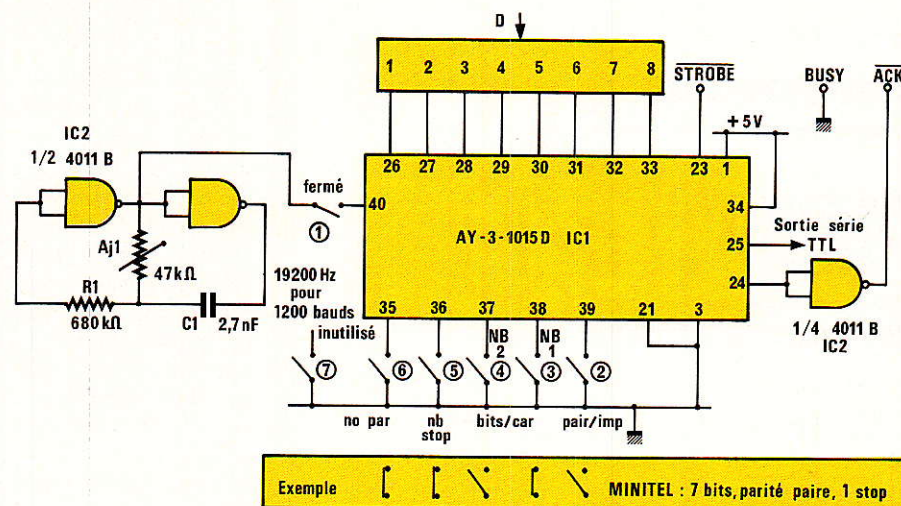


Figure 2

Sur certains ordinateurs (ORIC, THOMSON, AMSTRAD, etc.), la prise d'imprimante CENTRONICS n'est pas un connecteur standard à 36 broches : il convient alors de se reporter au manuel de la machine pour identifier les signaux nécessaires. On notera que les signaux D₁ à D₈ sont parfois nommés D₀ à D₇ : prudence !

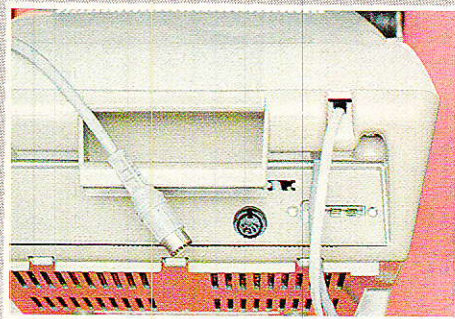


Figure 3

Broche	Signal
1	STROBE
2	D ₁
3	D ₂
4	D ₃
5	D ₄
6	D ₅
7	D ₆
8	D ₇
9	D ₈
10	ACK
11	BUSY
12	MASSE

Connecteur 36 broches CENTRONICS

Réalisation pratique

Le petit circuit imprimé de la figure 4 regroupe tous les composants du montage, à l'exception du connecteur CENTRONICS qui sera raccordé par un câble plat aussi court que possible, ou à la rigueur par un toron de fils torsadés.

La tension d'alimentation sera impérativement de 5 volts, qu'il est parfois possible de prélever sur un autre connecteur de l'ordinateur. A défaut, une pile plate de 4,5 volts peut suffire pour les essais, au détriment de la stabilité du réglage.

Lors du câblage selon la figure 5, on prendra toutes les précautions vis-à-vis du circuit MOS à 40 broches : il peut être sage d'employer un support...

Premiers essais

Avant tout raccordement, régler la fréquence d'horloge aux environs de la valeur correspondant à l'application envisagée : si vous possédez un MINITEL, choisissez 1200 bauds, soit 19 200 Hz. Ne cherchez pas encore la précision, le signolage est pour plus tard, mais pensez à fermer l'interrupteur N° 1 !

Raccordez le montage à votre ordinateur, et envoyez-lui un train ininterrompu de caractères par un programme BASIC du genre :
10 LPRINT " vvvvvvvvvvvvvvvv"
20 GOTO 10

A l'oscilloscope, un beau signal rectangulaire doit être visible en sortie. Remplacez les « V » par des

espaces (mais terminez votre ligne d'espaces par un point), et la forme d'onde devra changer notablement.

Si vous êtes curieux, manipulez les interrupteurs de « configuration » tout en essayant divers caractères ASCII remarquables : à l'oscilloscope, leur effet est nettement visible.

Le réglage définitif ne peut cependant se faire qu'en association avec l'organe destinataire des messages série.

Peut-être utiliserez-vous ce montage pour résoudre un problème qui vous est propre, mais c'est certainement la communication avec un MINITEL qui intéressera le plus grand nombre de nos lecteurs.

Raccordement à un MINITEL

Tout MINITEL normalement constitué possède en face arrière une prise DIN à 5 broches, dite « péri-informatique ».

Il faut un épais manuel pour en décrire toutes les caractéristiques et toutes les applications prévues, aussi nous bornerons-nous ici à dévoiler quelques applications directement envisageables pour l'amateur.

En reliant votre ordinateur à votre MINITEL au moyen de ce montage, vous pourrez :

- visualiser des textes sur l'écran du MINITEL,
- lister des programmes sur le MINITEL,
- faire parvenir des textes ou des programmes (en ASCII seulement) à

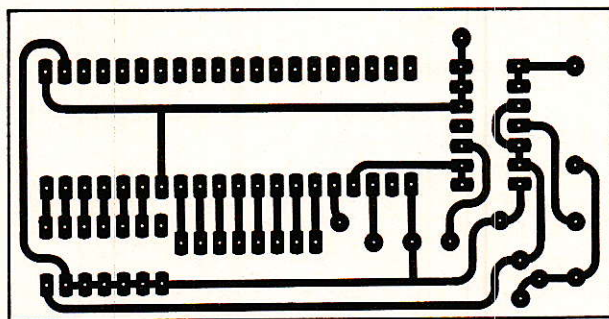


Figure 4

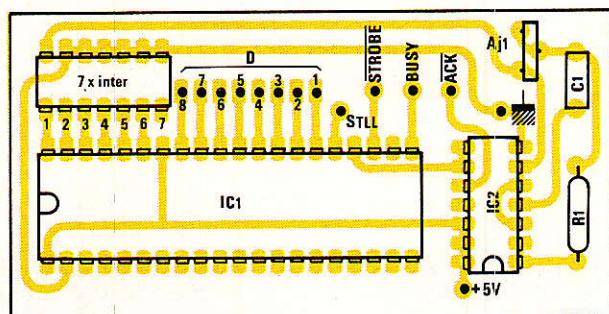


Figure 5

des possesseurs de modems compatibles ou, dans un second stade, à des possesseurs de MINITELS retournables,

— appeler et consulter automatiquement certains serveurs avec votre MINITEL « piloté » par votre ordinateur,

— télécommander certaines fonctions spéciales de votre MINITEL.

La figure 6 fournit le brochage de cette prise. Pour y raccorder notre montage, il faut relier les broches 2 et 4 à la masse, et raccorder la sortie TTL de notre module à la broche 1 : c'est tout !

Sauf manœuvre spéciale qui ne serait ici d'aucun intérêt, la prise est prête à accepter des messages 1200 bauds avec :

- 1 bit de START (standard sur notre module),
- 7 bits d'information par caractère,
- 1 bit de parité, paire,
- 1 bit de STOP.

Sur notre montage, seuls les interrupteurs 2 et 4 devront donc être ouverts (rappelons que le N° 7 est inutilisé).

Mettez MINITEL et ordinateur sous tension, et lancez le même programme de test que précédemment. Ne touchez pas au clavier du MINITEL, mais ajustez votre oscillateur

d'horloge jusqu'à obtenir des lignes de « V » sans aucune erreur.

Si le réglage s'avère délicat, arrêtez puis remettez en route le MINITEL dès que l'écran devient par trop confus.

Si vous n'obtenez pas la perfection, ralentissez l'émission des caractères par une astuce logicielle.

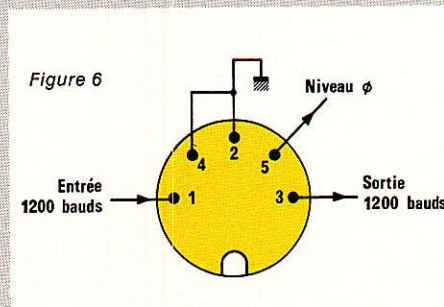


Figure 7

Sur ORIC, par exemple, utilisez le programme suivant :

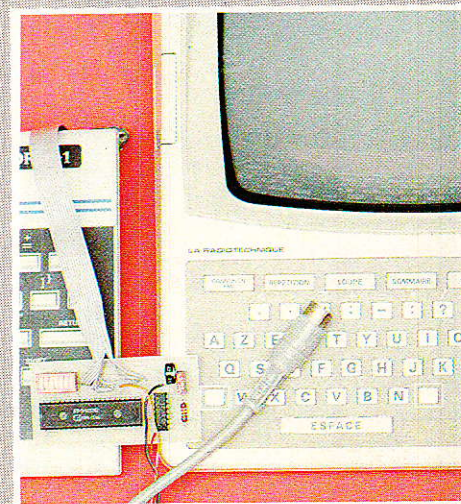
```
10 LPRINT « V » ;
20 WAIT 5
30 GOTO 10
```

Vous voici prêt à afficher les textes de votre choix, ou à lister des programmes. Si vous souhaitez effacer l'écran du MINITEL, envoyez le caractère ASCII CHR\$(12), c'est-à-dire FORM FEED. Tant que votre MINITEL travaille « en local », tous les messages appliqués à la prise DIN sont affichés sur l'écran, à l'exception des « séquences de contrôle » qui comme sur une imprimante, déclenchent des actions internes au MINITEL :

Voici quelques exemples de ces séquences, les caractères étant donnés en hexadécimal : (voir aussi figure 7).

- 1B 39 68 connecte le modem à la ligne,
- 1B 39 67 déconnecte le modem,
- 1B 3A 69 46 loupe haut d'écran,
- 1B 3A 69 47 loupe bas d'écran.

Dès que le MINITEL se trouve « connecté » à un serveur (ou à un modem compatible), toutes les données appliquées à la prise partent en ligne, mais ne s'affichent plus à l'écran : un bon moyen pour transmettre vos programmes par un simple LLIST, à un ami équipé d'un modem 75 bauds.



Touche du MINITEL (hexa)	Séquence ASCII correspondante
ENVOI	13 41
RETOUR	13 42
REPETITION	13 43
GUIDE	13 44
ANNULATION	13 45
SOMMAIRE	13 46
CORRECTION	13 47
SUITE	13 48
CONNEXION - FIN	13 49

Seulement, 75 bauds c'est bien lent comparé aux 1200 de la transmission à l'entrée du MINTEL : l'engorgement de la mémoire tampon vous guette !

L'idéal serait de « retourner » le modem du MINTEL, pour le faire fonctionner, lui aussi, à 1200 bauds : nous en reparlerons !

Conclusion

Ces quelques exemples exploitant les MINTEL qui, nous le savons, commencent à ce répandre chez nos lecteurs, ne sont nullement limitatifs : on peut faire beaucoup de choses avec un ordinateur capable d'émettre des messages série !

Pourquoi ne pas transmettre ces messages par les fils du secteur grâce à un montage analogue à celui paru dans notre N° 442 ? Pourquoi ne pas les appliquer à un modulateur FSK pour les rendre compatibles avec le « format » BASICODE ou avec l'entrée « ligne » d'un MINTEL ?

Eh bien c'est précisément la construction d'un tel modulateur, ou « demi-modem » que nous décrirons dans un prochain article !

Patrick Gueulle

Nomenclature

Circuits intégrés

IC₁: AY3-1015 D General Instruments
IC₂: 4011 B

Résistance 5 %

R₁: 680 kΩ
A_J: 47 kΩ

Condensateur

C₁: 2,7 nF stable

Divers

Inters DIL

Les nouveaux FLUKE de la série 50 : des thermomètres numériques de poche à moins de 2 000 F

La société John FLUKE accroît sa présence sur le marché de la mesure de température avec l'introduction de ses deux premiers thermomètres numériques de poche : les FLUKE de la série 50.

Les modèles 51 et 52 allient précision et performance à une utilisation très simple. Ces thermomètres sont proposés à des prix inférieurs à ceux des produits ayant des caractéristiques similaires et ils sont les seuls à être garantis 3 ans.

Les FLUKE de la série 50 associent le leader ship technologique de FLUKE dans l'instrumentation électronique portable à sa réputation comme étant une référence mondiale dans le domaine des mesures de température de laboratoire.

Les FLUKE 51 et 52 utilisent des circuits intégrés conçus et fabriqués dans les laboratoires de microélectronique de l'usine FLUKE d'EVERTT (USA).

Ils sont construits dans un boîtier robuste, en plastique ABS, similaire à celui des multimètres numériques/analogiques FLUKE de la série 70 qui est très connue et toujours appréciée.

Le FLUKE 51 est un modèle de haute précision à une seule entrée offrant toutes les caractéristiques et les performances demandées par les utilisateurs de thermomètres de poche.

Le FLUKE 52 possède deux entrées et un choix de fonctions supplémentaires performantes telles que la scrutation et l'enregistrement.

Un choix de capteurs et de housses

Un thermocouple souple à usage général est livré avec le FLUKE 51, deux sont également fournis avec le FLUKE 52. D'autres capteurs à thermocouple de type K (Nickel-Chrome/Nickel-Aluminium) sont disponibles et permettent de s'adapter au mieux à la mesure à effectuer : surface, immersion, air, pénétration.

Une housse de transport rembourrée et un étui rigide sont également disponibles.

Prix et disponibilité

Les FLUKE de la série 50 sont dis-

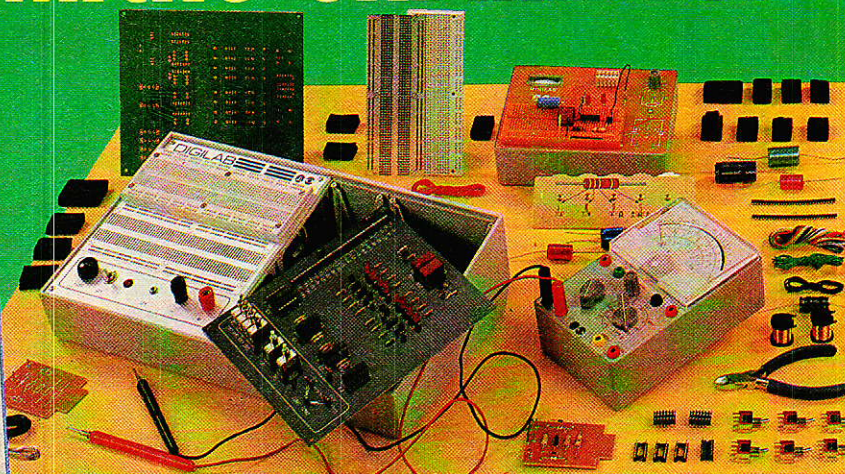
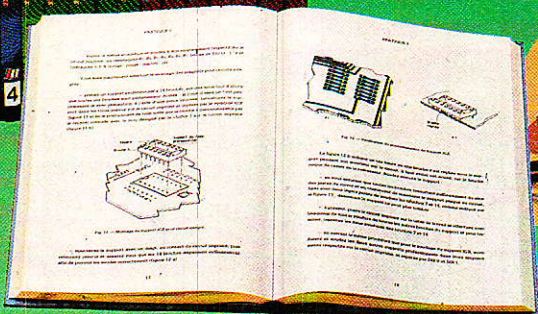
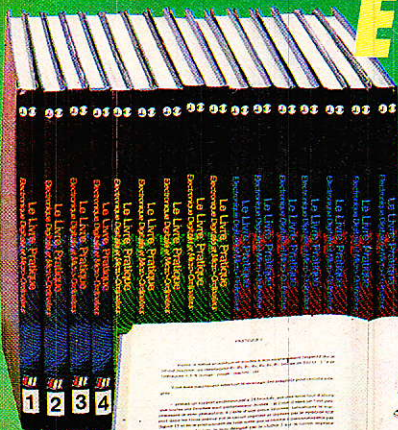
ponibles depuis le 1^{er} mars chez nos distributeurs. Ils seront commercialisés au prix hors taxes de 1 180 F, pour le modèle 51 et de 1 680 F, pour le modèle 52.



FLUKE - MB ELECTRONIQUE : 606, rue Fourny - 78530 Buc - Tél. : 30.56.81.31.

NOUVEAU

L'ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE DIGITALE ET DU MICRO-ORDINATEUR



SAVOIR

Un ensemble de 16 volumes, divisé en trois parties. Les quatre premiers volumes, consacrés aux bases fondamentales de l'Electronique, ont pour objectif de rendre cette matière accessible à tous, sans autres connaissances préalables. Les cinq volumes suivants traitent de la technique des micro-circuits intégrés et digitaux. Dans les sept derniers volumes sont étudiés en détail, le fonctionnement des microprocesseurs et leurs applications dans les systèmes de micro-informatique. En fonction de votre niveau, ces trois parties peuvent s'acquérir séparément.

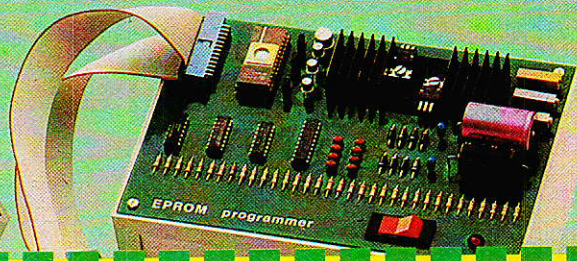
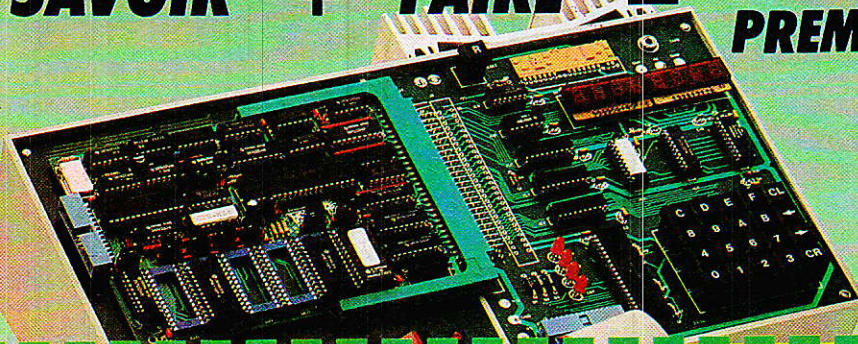
SAVOIR + FAIRE =

 **eurotechnique**
FAIRE POUR SAVOIR
rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON

FAIRE

16 coffrets de matériel vous permettront, après de nombreuses expériences et manipulations, de passer progressivement au montage de différents appareils. Pour finir, vous réaliserez vous-même votre micro-ordinateur "ELETTRA COMPUTER SYSTEM", basé sur le Z80, avec son extension de programmation de mémoire EPROM. Eurotechnique vous aide à réaliser le rêve de tout électronicien : être capable de monter, manipuler et éventuellement réparer un micro-ordinateur. Le Hardware n'aura plus de secret pour vous.

**LA REALISATION DE VOTRE
PREMIER MICRO-ORDINATEUR**



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

À découper et à retourner à EUROTECHNIQUE, rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON.

09215

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de la Micro-Electronique et du Micro-Ordinateur.

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____ VILLE _____ TÉL. _____

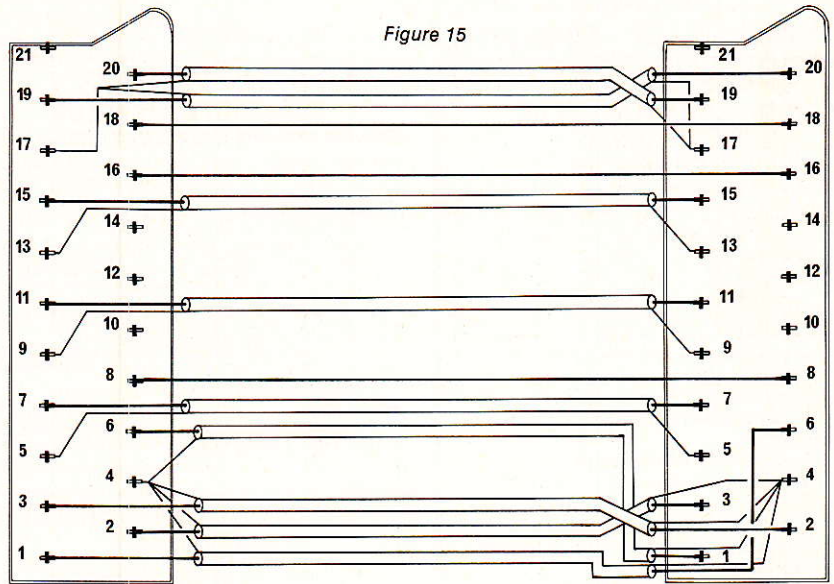
Suite de la page 70

Diodes

D₁ à D₉: Diodes incluses dans les interrupteurs Shadow MDP
 D₁₀ à D₃₀: 1N 4148
 D₃₁: 1N 4007
 D₃₂: Zener 12 V, 400 mW
 D₃₃: 1N 4148
 D₃₄ à D₃₇: 1N 4007
 D₃₈: Diode incluse dans les interrupteurs Shadow

Divers

REG : régulateur 7812 boîtier TO 3+ refroidisseur.
 6 embases Péritel.
 RE 1 : relais carte 2 RT pour circuit imprimé.
 TR : transformateur 220/ 15, 15 VA.
 2 x liaisons fil à fil 16 broches longueur 10 cm.
 3 m bus barre.



- | | | | | | |
|---|--------------------------|----|--------------------------|----|---------------------------|
| 1 | Sortie AUDIO voie droite | 8 | Entrée COMMUTATION LENTE | 15 | Entrée composante ROUGE |
| 2 | Entrée AUDIO voie droite | 9 | Masse VERT | 16 | Entrée COMMUTATION RAPIDE |
| 3 | Sortie AUDIO voie gauche | 10 | / | 17 | Masse VIDEO |
| 4 | Masse commune AUDIO | 11 | Entrée composante VERT | 18 | Masse COMMUTATION RAPIDE |
| 5 | Masse BLEU | 12 | / | 19 | Sortie VIDEO |
| 6 | Entrée AUDIO voie gauche | 13 | Masse ROUGE | 20 | Entrée VIDEO |
| 7 | Entrée composante BLEU | 14 | / | 21 | Blindage de la fiche |

Matériau présensibilisé positif
 1,5 mm/0,035 mm Cu. Simple ou
 double face avec film de protection
 inactinique Epoxy ou pertinax

Composants Electroniques Service

101, Bd Richard-Lenoir, 75011 PARIS
 Tél. 47 00 80 11 Téléx : 214.462 F

Ouvert du lundi au vendredi de 8 h 30 à 12 h 30 et
 de 13 h 30 à 18 h 30 - le samedi de 9 h à 12 h 30

Métro Oberkampf

Epoxy simple face :

80 × 100 =	6,60 F
100 × 150 =	12,50 F
100 × 160 =	13,20 F
150 × 200 =	25,00 F
200 × 300 =	50,00 F
250 × 300 =	59,50 F
300 × 400 =	95,00 F

Epoxy double face :

100 × 150 =	14,20 F
100 × 160 =	15,20 F
150 × 200 =	30,00 F
200 × 300 =	58,00 F
250 × 300 =	72,50 F
300 × 400 =	116,00 F

Pertinax simple face :

100 × 160 =	7,30 F
200 × 300 =	26,00 F

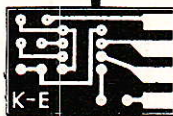
Expédition port dû. Tous les appareils
 sont fournis prêts à l'emploi (pas de kit).



Banc à insoler

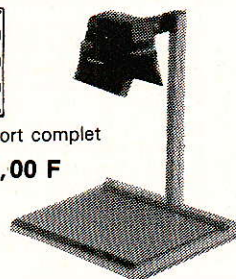
Ces appareils permettent l'exposition aux ultra-violets de platines présensibilisées (positif), à l'aide de tubes UV placés sous une plaque de verre. Le couvercle, dont le dessous est recouvert de mousse, est assujéti par deux brides dont le serrage procure une bonne répartition de la pression sur le circuit imprimé.

Type I	Surface utile	200 × 460 mm	2 tubes UV	800,00 F
Type II	Surface utile	350 × 460 mm	4 tubes UV	1200,00 F



Support complet

640,00 F



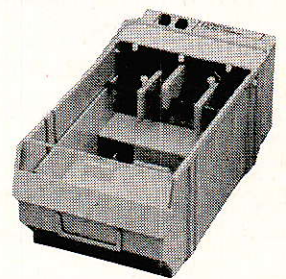
Support d'insolation HOBBY

Cet appareil constitue la solution idéale aux problèmes d'insolation rencontrés par l'électronicien amateur. Il permet d'exposer les platines présensibilisées (positif), les typons, ainsi que les réserves pour la sérigraphie. La source de lumière est une lampe halogène de 1000 W, dotée de réflecteurs mobiles. La plaque de verre articulée procure une bonne répartition de la pression. La lampe est équipée d'une minuterie (5 mn).

Châssis pour sérigraphie

Sérigraphiez vos circuits imprimés! Avec ce châssis spécial, c'est un jeu d'enfant. Il vous permet d'ailleurs de sérigraphier tout aussi facilement les faces avant, et en règle générale, tout support plat. Nous fournissons l'installation complète avec tous les accessoires (ceux-ci peuvent bien entendu également être commandés séparément).

Type I	Dimensions: 27 × 36 cm	620,00 F
Type II	Dimensions: 36 × 49 cm	1000,00 F

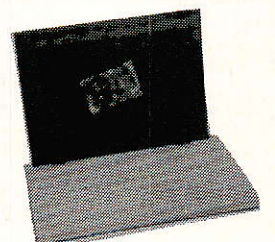


Machine à graver RAPID A

Nouvelle série d'appareils ayant fait leurs preuves, équipés d'un support pour le circuit à graver. La manipulation est plus facile, il ne subsiste aucun risque de contact de la peau avec le perchlore.

Tous les appareils sont thermostatés (sauf le Type 1) à 50°C et munis d'un couvercle en PVC transparent, évitant odeurs et éclaboussures.

Type II	Surface utile	165 × 230 mm	700,00 F
Type III	Surface utile	260 × 400 mm	1000,00 F



Prix basés parité DM/Franc

Console AC Oddy

16^e partie



L'alimentation se fait un peu désirer : nous voudrions en effet résoudre pour vous les délicats problèmes d'usinage du coffret, mais les contacts pour mettre en route une presse ne sont pas aussi faciles à établir qu'il y paraissait de prime abord.

Nous sommes donc obligés d'en différer légèrement la description, mais nous ne restons pas inactifs. C'est ainsi que nous allons entreprendre de traiter des modulations affectées aux chambres à écho. Pour cette fois, nous nous pencherons plus particulièrement sur les retours.

Mais nous ferons aussi le tour de la question concernant ce problème, car il est difficile de dissocier totalement les départs des retours, et des lignes de casques.

Réalisation

Si l'on fait le bilan de ce que nous avons déjà réalisé à ce sujet et de ce dont nous disposons, on peut répertorier :

- Un bus FB (retour fixe)
- Deux bus AUX sélectionnables Pré ou Post fader
- Trois amplis de casques : un FB, un AUX1 (FB2), un AUX2 (FB3)
- Deux lignes de retour d'écho, déjà prêtes sur les masters.

Nous allons essayer d'être clairs, car il est indispensable de bien comprendre le principe des commutations si l'on veut exploiter correctement et astucieusement toutes les possibilités.

Aussi traiterons-nous séparément de chaque bus et de sa ou ses finalités.

Pour illustrer ces explications, nous utiliserons le schéma simplifié présenté à la figure 1.

BUS FB

C'est en fait le plus simple, puisqu'il ne comporte pas d'option. Nous avons quasiment déjà tout construit à son sujet, et les ajouts de ce mois vont le rendre définitivement opérationnel.

À la sortie des départs AUX, nous disposons d'une barre de mélange stéréo, comportant les injections individuelles pré-fader de chaque tranche, et qui n'attend plus que son mélange à masse virtuelle. Ce sera fait dans ce module. Ainsi les signaux correctement mélangés pourront rejoindre les entrées de l'ampli de casque FB.

Tout n'est pas aussi simple que cela, mais nous reviendrons plus en

détail sur la façon d'arriver à nos fins.

Il ne manque plus à cette ligne que les retours d'échos 1 et 2.

C'est ce que l'on appelle des réinjections fantôme, car elles ne font pas partie du programme sauvegardé sur bande. Elles ne servent qu'à rendre plus confortables les écoutes de travail. Ainsi est-il possible d'avoir un retour d'écho au casque, totalement indépendant de celui qui est mélangé aux voies Master.

Si vous nous permettez de vous donner un avis à ce sujet, faites quand même attention aux « échos fantômes » trop amples, surtout pour les voix : les chanteurs amateurs réclament souvent un solide retour d'écho, car ils sont persuadés que « ça arrange la voix ». Le résultat est assez régulièrement en défaut de justesse des notes, dû au masque que produit l'effet d'espace.

Si vous vous trouvez confronté à ce problème, faites une prise enregistrée sans écho du tout. Quand vous ferez écouter sa prestation à l'intéressé, il devrait comprendre de lui-même !

Il y a quelques années, votre serviteur a reçu un chanteur de bal assez populaire le samedi soir pour se croire à l'abri de tout conseil ou amélioration. Dès que la bande musique a été lancée, il s'est mis à s'agiter en hurlant, faisant se pâmer les quelques admiratrices qui suivaient le maître ! Les VUs aussi se pâmaient à leur manière, mais pas vraiment de la même façon...

Une fois la dernière note enten-

due, nous avons fait une chose pas sympa, mais efficace : nous n'avons mis en retour d'écoute QUE la piste voix et ce sans écho. L'artiste a pâli, les groupies sont redescendues de leur lévitation, et après un « bon, on va essayer de faire un peu mieux » lancé dans l'intercom, on a pu travailler enfin sérieusement. Tout compte fait, il ne chantait pas si mal ce gars, et il a reconnu plus tard que l'expérience lui avait été profitable. Comme quoi...

Donc les deux retours d'échos viennent se mélanger aux lignes FB. Sur la figure 1, il est mentionné « + autres Σ ». Nous en reparlerons mais pour satisfaire immédiatement votre curiosité, nous pouvons vous annoncer qu'il s'agira des retours bandes (masters et multi) ainsi que du circuit de communication.

Ainsi décrite, la ligne FB est complète. Passons donc aux AUX.

AUX1

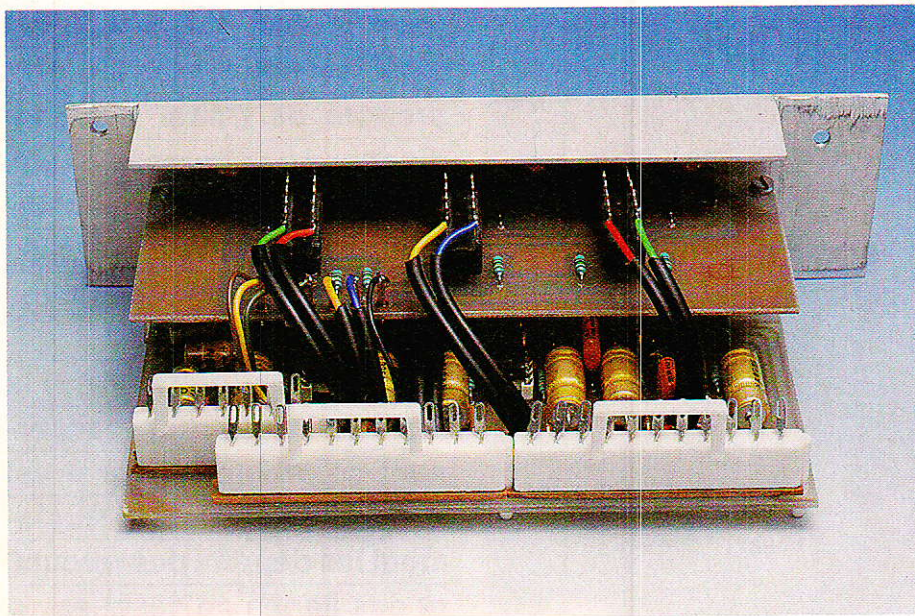
Là, il faut faire un peu plus attention. En effet, il faut garder présent à l'esprit que les voies AUX, peuvent être affectées à des modulations soit Pré, soit Post fader. Bien entendu elles n'auront pas du tout le même usage suivant l'option prise !

Les barres de mélange sont rendues actives par le classique montage à masse virtuelle, puis on arrive à la fameuse clé dont nous avons parlé le mois dernier, et qui sélectionne la fonction ECHO 1 ou FB 2.

Si on choisit ECHO, les signaux s'enfuient vers un réglage de volume dit « Général écho send (envoi 1) », puis sont rendus disponibles après avoir traversé un étage tampon. C'est à cet endroit que seront connectées en permanence les entrées de la chambre à écho 1.

Nous avons vu le mois dernier qu'il était possible d'utiliser quand même la ligne casque correspondante, à condition de la brancher sur le programme FB (la clé fait partie du module casque et est ici dessinée dans le cadre en pointillés).

Si on utilise AUX1 en FB 2, on voit que les signaux issus des amplis de mélange sont disponibles aux entrées des amplis de casques. Comme pour la voie principale FB, on réinjecte le retour d'écho fantôme. LE, en effet, car cette fois seul est possible ECHO 2 puisque l'on a décidé de programmer AUX1 en



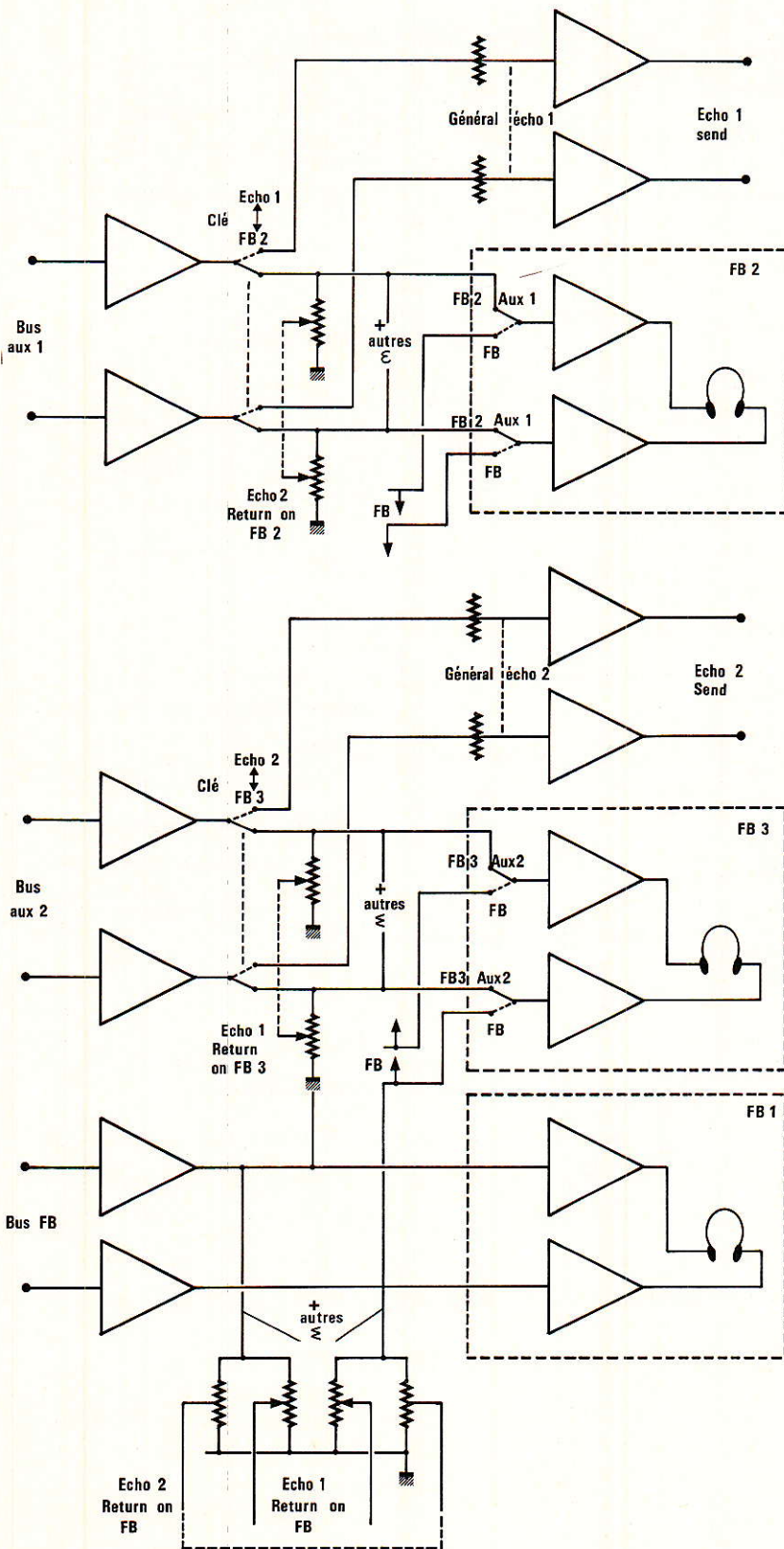


Figure 1 : Principe et fonctionnement des « retours » et des « échos ».

FB 2, et donc que la chambre à échos 1 est inutilisée.

Comme précédemment, on adjoindra les autres mélanges d'écoutes et d'intercom.

On constate que si on laisse la clé en FB 2 sur AUX 1 alors qu'on a affecté les bus à la chambre à échos n° 1, il n'est envoyé dans la ligne casque que le retour écho 2 et les autres mélanges. Cette utilisation présente peu d'intérêt, mais il est bon de la connaître quand même.

AUX2

Le fonctionnement de AUX2 est strictement identique à celui de AUX1. Simplement, on parle d'ECHO send 2, ECHO return 1, et FB 3.

Inutile donc de nous répéter et passons à la figure 2 qui reproduit le schéma complet et réel du module en question.

Le schéma complet

Il est un peu différent de ce que nous venons de voir. C'est pourquoi nous allons reprendre chaque fonction, en marquant ce qu'il y a en plus ou en moins.

Tout d'abord le bus FB : Comme nous vous l'avons promis, tout est fait pour le rendre opérationnel.

Les barres bus arrivent sur les broches 6 et 2 de IC₁ et le mélange ainsi effectué apparaît aux broches 7 et 1. Il peut ne pas être inutile de rappeler que ces amplis travaillent ainsi en courant, et si l'on veut les essayer au labo, il est impératif de les faire précéder d'une résistance de 22 Ω . D'autre part, il est de même absurde de faire une mesure de bande passante en se prenant directement sur les barres de mélange. Si on veut faire cet essai, il faut se prendre après les mélanges. Nous nous sommes déjà expliqué à ce sujet, mais certains d'entre-vous se font encore piéger !

En sortant de IC₁, le signal est déphasé de 180° par rapport à son origine, mais comme il passe dans un deuxième mélangeur inverseur, il se retrouve en phase, prêt à partir vers l'ampli de casque adéquat, qui lui — rappelez-vous — est non inverseur.

Ce second mélangeur a pour autre fonction d'additionner les deux

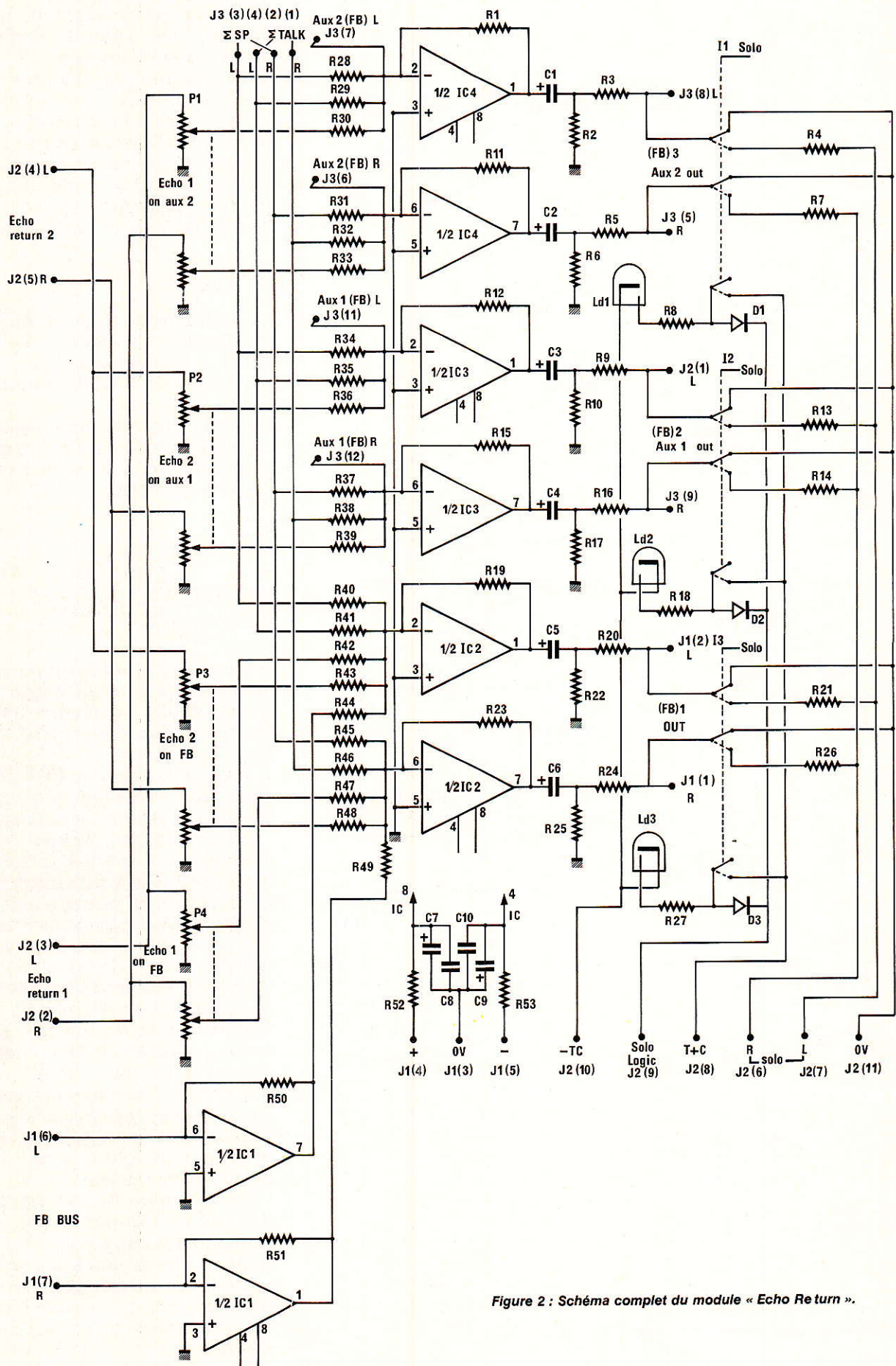


Figure 2 : Schéma complet du module « Echo Return ».

Réalisation

retours d'échos (préalablement dosés en amplitude par P3 et P4), et les deux bus de services arbitrairement nommés SP et TAL< (SP comme spécial pour les écoutes synchrones ou non), et TAL< pour les conversations par l'intercom.

Aux sorties de IC₂, on trouve la clé d'écoute solo du canal FB, matérialisée par I₃. Comme pour les départs AUX, cette commutation est mise en évidence par l'illumination d'une led (Ld₃). Il faut garder présent à l'esprit la façon de travailler de la fonction SOLO : dès qu'une touche marquée SOLO est enfoncée, la chaîne principale d'écoute bascule automatiquement vers le point demandé, et on ne peut reprendre le programme normal qu'en relâchant cette touche. C'est pourquoi il est très important de pouvoir identifier d'un seul balayage du regard, quelle est la touche activée ou quelle sont les touches activées (ici aussi les mélanges seront possibles). Certains constructeurs mettent des poussoirs qu'il faut maintenir appuyés tout le temps de l'écoute. Il est donc bien évident qu'il est ainsi impossible de se verrouiller en écoute solo mais le confort en prend un coup, et les mélanges deviennent soit acrobatiques, soit franchement impossibles.

Pour les voies AUX 1 et 2, le schéma est moins complet que ne l'était celui qui nous a servi à expliquer le principe de fonctionnement : il manque les amplis de mélange de ces deux barres bus, les clés de fonctions ECHO/FB, et naturellement tout ce qui concerne la fonction ECHO send. La raison de cette amputation est liée à la fois au manque de place dans ce module, et au fait qu'il aurait fallu tirer le double de fils, comme nous l'expliquerons plus loin. Il y a déjà 29 connexions pour ce schéma amputé, cela devrait suffire pour ce mois-ci, non ?

Voyons donc ce qui est vraiment réalisé dans ce module, et ce qu'il sera possible de faire avec.

Si on regarde rapidement le dessin, on constate que toute la partie située à droite n'est qu'une répétition en six exemplaires de la même portion de schéma : deuxièmes amplis de mélange, commutation et visualisation SOLO sont identiques pour les trois départs FB1, 2 et 3.

Les sources à mélanger sont par contre moins nombreuses pour FB2 et 3, ce qui est normal puisque nous

avons vu qu'il n'y avait qu'un seul retour d'écho possible : écho 1 sur FB2 et écho 2 sur FB3. A part cela, toutes les voies seraient identiques s'il ne manquait aussi les amplis de mélange des bus AUX1 et 2, ainsi que leurs résistances de deuxième mélange associées.

Pour aider à la compréhension, nous allons bousculer un peu nos vieilles habitudes en vous proposant à la figure 3, un schéma d'anticipation : on retrouve au centre les 4 amplis de mélange pilotant FB 2 et 3, et on voit au dessus et en dessous comment viendront se joindre les bus AUX1 et 2, ainsi qu'une partie du futur module « ECHO SEND ». Vous devez comprendre maintenant pourquoi nous avons laissé les premiers mélangeurs sur cet autre module : dans le cas contraire, il aurait fallu tirer des fils d'aller-retour aux clés de choix FB ou ECHO.

Si l'on veut être précis, il faut remarquer que cette figure comporte une petite erreur (volontaire) : Les résistances amenant les modulations AUX devraient se situer à l'intérieur des pointillés, car elles ne sont pas montées sur le module ECHO RETURN.

Nous ne détaillerons pas la future fonction ECHO send : nous l'examinerons en temps utile, mais certains d'entre-vous trouveront réponse à une question ! OUI, on pourra brancher des chambres à échos pseudo-stéréophoniques (entrée mono, sorties stéréo). Si vous avez à la cave une paire d'EMT à plaques, ceci ne vous concerne pas... veinards !

Avant de passer à la construction proprement dite, voyons ensemble ce qu'apporte, dans l'état actuel des choses, ce module.

En fait, il ne résoud complètement qu'un seul problème : La ligne FB principale est complète. C'est déjà pas si mal, car il est possible d'y asservir les deux autres lignes casques et de brancher de ce fait 12 casques sur un même programme.

Il est bien évident que les petits malins vont récupérer le mélangeur d'essais pour le décaler vers une voie AUX, et ils auront tout à fait raison !

Il manque quand même quelque chose à ce module Echo Return : un étage tampon entre la machine elle-même et les points de retours qui sont mentionnés sur les figures. Patience...

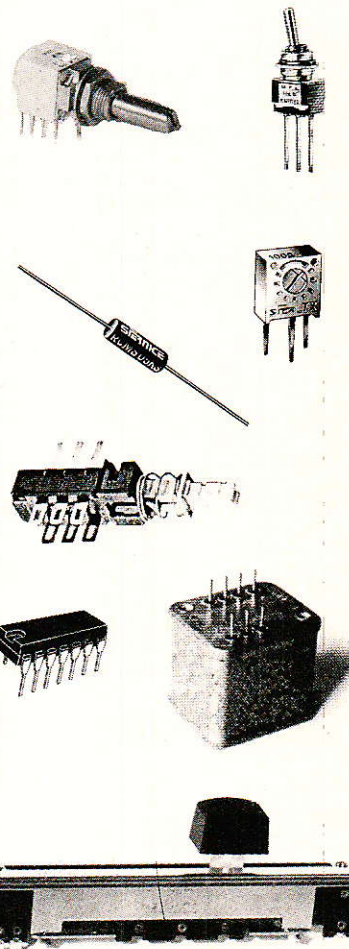
Pour vous aider à faire le point, voici un récapitulatif des appella-

SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS
45.80.10.21

UN APPROVISIONNEMENT
SÉRIEUX
Pour votre console

"AC ODDY"



LE club Ac

VOUS OUVRE SES PORTES

Il a pour but de faire le lien entre les amateurs, l'auteur et les fournisseurs engagés dans la "VERSION PRO".

Ouvert à tous gratuitement envoyez-nous votre adresse.

DEMANDE DE
DOCUMENTATION SPÉCIALE
AC ODDY

Nom :

Adresse :

Code postal :

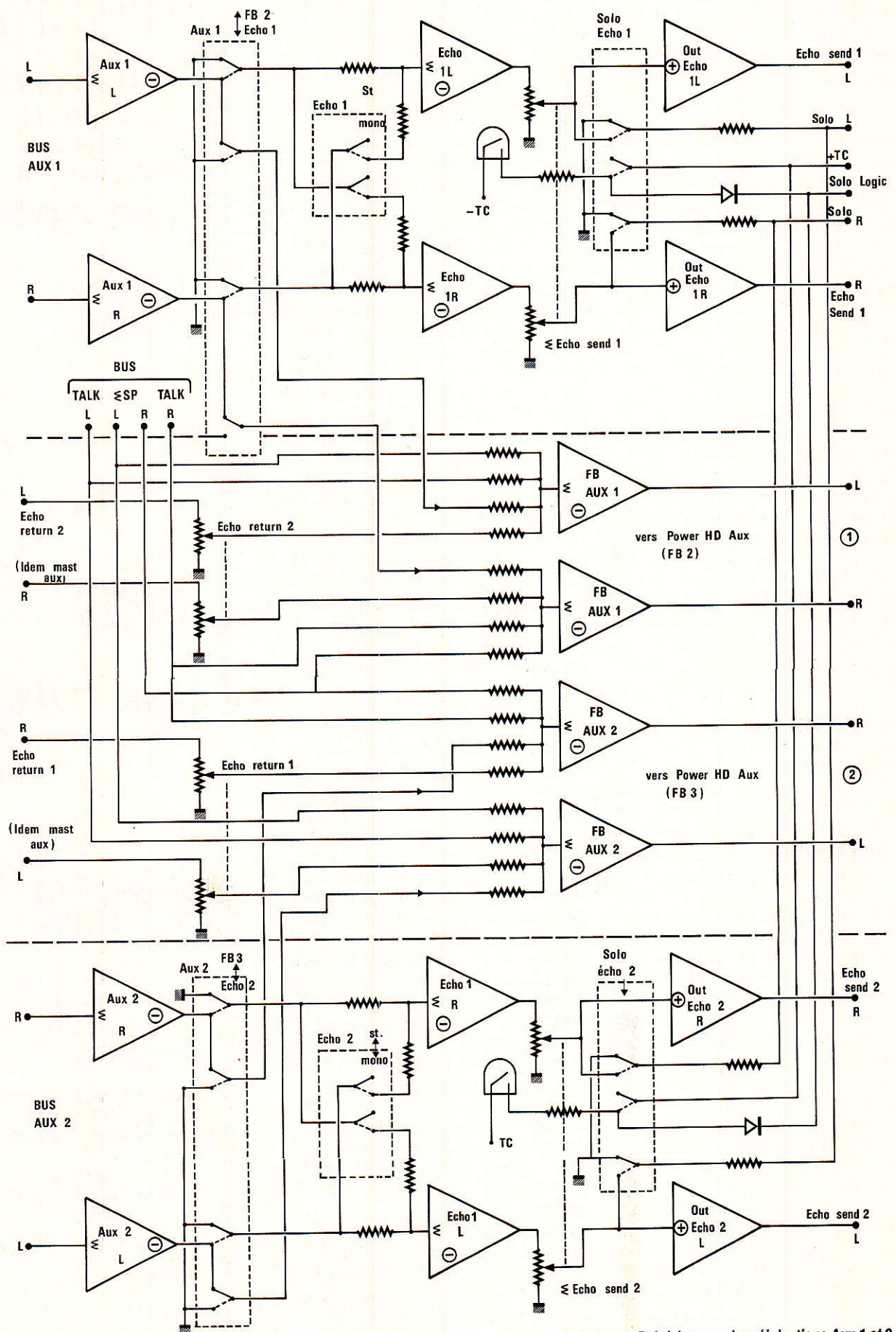


Figure 3 : Précisions sur les réinjections Aux 1 et 2. La partie centrale du schéma n'est qu'un extrait du module Return.

tions conventionnelles que nous utilisons :

— AUX 1 = bus de départ comportant le choix Pré ou Post fader.

— AUX 2 = idem

— FB = bus pré fader, ou retour principal (FB1)

— FB 2 = nom que prend AUX 2 quand on l'a sélectionné pré fader.

— FB 3 = nom que prend AUX 2 quand on l'a sélectionné post fader.

— ECHO send 1 = nom pris par AUX 1 quand il est utilisé post fader.

— ECHO send 2 = nom pris par AUX 2 quand il est utilisé post fader

— Echo return 1 et 2 = de OUT des machines à échos (les entrées correspondant à Echo send 1 et 2).

— SP = bus nouveau destiné à sommer des injections de retour synchro, d'écoute master ou multi, etc.

— TAL ζ = bus nouveau véhiculant les ordres de l'intercom.

Pendant que nous en sommes à faire le point, vous constaterez que l'on avance quand même à grands pas : dans peu de temps, tous les bus en provenance des tranches seront affectés. D'accord, on en crée de nouveaux aujourd'hui, mais ils ne sont pas bien méchants !

Réalisation

Elle est un peu plus délicate que

tout ce que nous avons entrepris jusqu'alors, à cause essentiellement des nombreuses liaisons, tant entre cartes, que destinées au câblage général inter-modules.

Afin d'homogénéiser l'esthétique de façade avec les modules mitoyens (correcteur et Master Line), nous avons choisi de répartir l'ensemble du schéma *figure 2*, sur deux cartes bien distinctes. L'une d'elle supporte exclusivement les commandes SOLO, l'autre tout le reste...

Commençons donc par examiner cette carte — dite principale —, dont le dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants est livré à la *figure 4*.

Le nombre de straps est important (17), mais permet de conserver un graphisme clair et une largeur de trait tout à fait acceptable malgré une forte densité de composants, et ce, sans faire appel à la technique double face.

Cette carte supporte trois connecteurs : J₁ (de 7 broches), reçoit les arrivées d'alimentation, et distribue les câbles relatifs à la section FB (1). J₂, de 11 broches, s'occupe de tout ce qui se rapporte aux commandes SOLO (+ TC, - TC, solo logic, solo bus), et aux ECHO return 1 et 2. J₃ enfin, reçoit les deux nouveaux bus (SP et TAL ζ), les sorties FB₂ et FB₃, et les arrivées AUX 1 et AUX 2. Un jeu de 4 liaisons est à prévoir dans l'espace compris

entre P₃ et P₂, et J₂. Nous examinerons cela au moment du câblage proprement dit.

La deuxième carte est définie à la *figure 5*. C'est elle qui effectue les commutations SOLO et porte les Leds. 12 liaisons à la carte principale sont à envisager.

Dès à présent il faut remarquer que la maquette photographiée comporte quelques différences par rapport à ce qui est proposé aux figures 4 et 5. Mais ce sont des améliorations dont vous profiterez immédiatement : un positionnement plus en retrait pour les Leds afin d'éviter une courbure des pattes dangereuse, et le remplacement d'un fil de liaison — côté cuivre de la carte principale — par une liaison imprimée.

Ce deuxième point impose une remarque importante : le format de la carte est calculé juste pour passer dans le logement disponible du châssis. L'auteur s'était laissé emporter à déborder de 1 mm, mais cela ne convenait pas (c'est pourquoi il a coupé la carte, détruisant du même coup la piste imprimée qui en longeait le bord côté P₁, et a dû la remplacer par un fil bien laid).

Ce problème ne vous arrivera pas si vous respectez bien les cotes des CI et effectuez avec précision les perçages de la face avant.

Du côté de P₁, il reste un jeu de 3 ou 4 mm, mais à l'opposé on ne peut se permettre aucune excentricité. Il

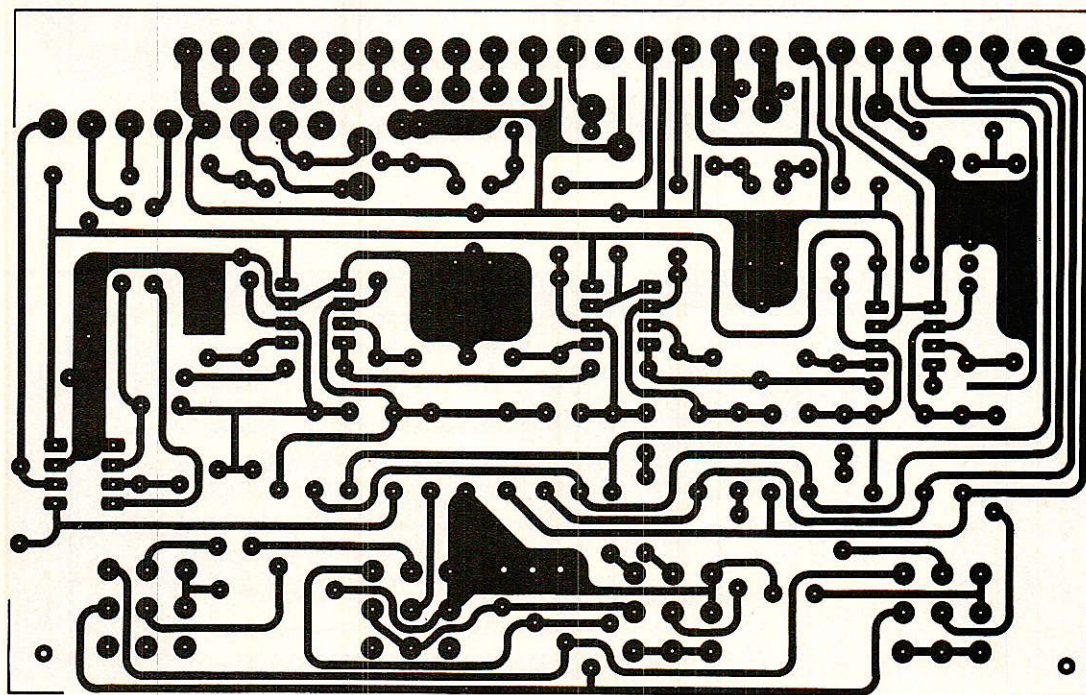


Figure 4 : Circuit imprimé et implantation de la carte principale.

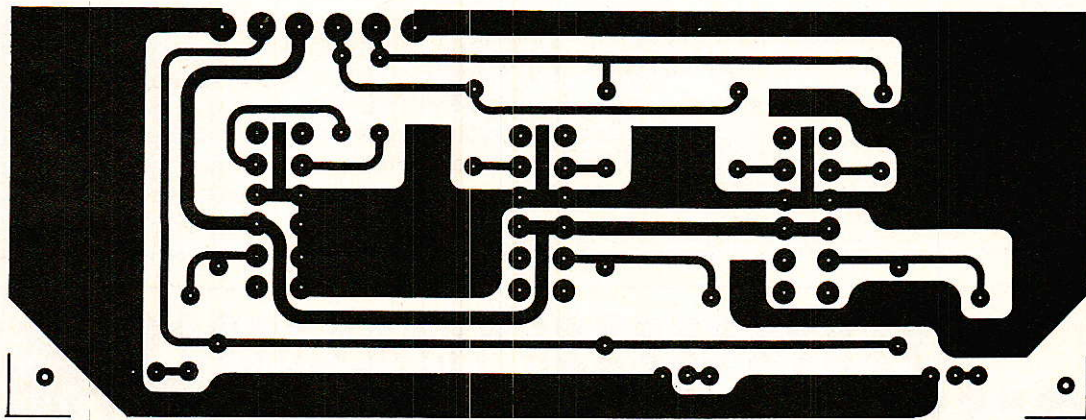
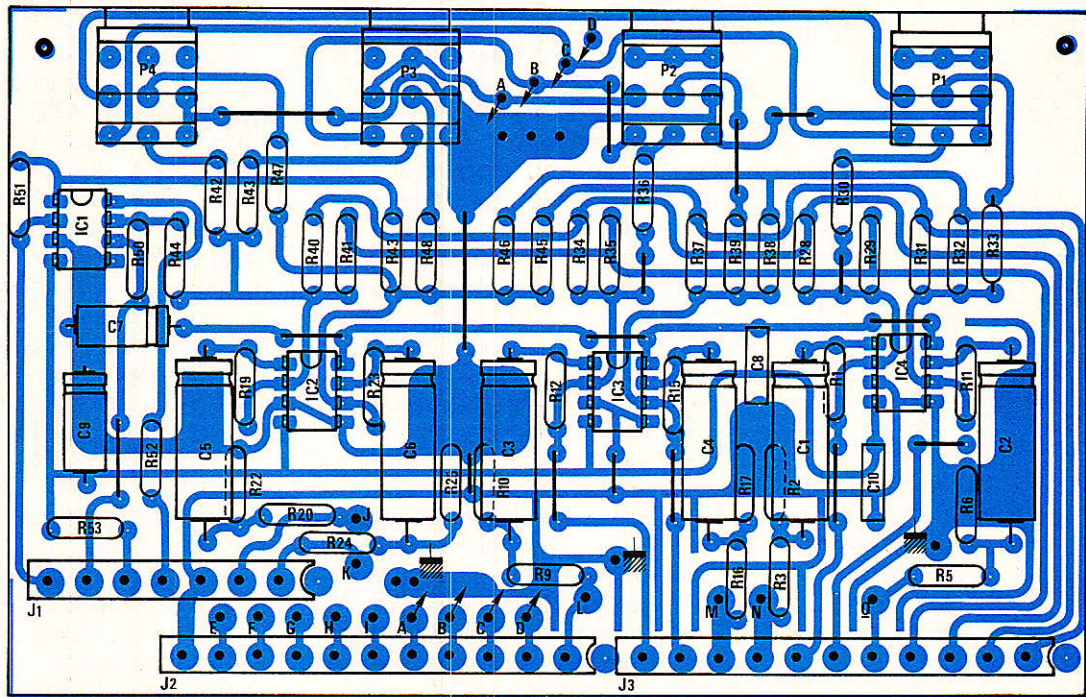
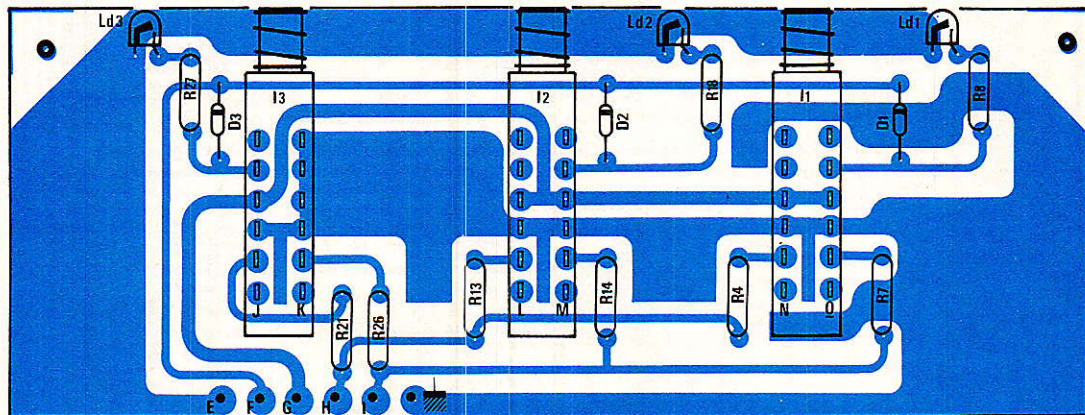


Figure 5 : Circuit imprimé et implantation de la carte « solos ».



faudra quand même respecter la condition suivante : la piste la plus à gauche (si on a le cuivre face à soi), devra être en retrait de quelques dixièmes de millimètre pour éviter tout contact importun avec la partie commune aux pièces L et M du chassis.

Pendant que nous en sommes aux conseils de prudence, essayez de ne pas vous laisser aller à une improvisation trop scabreuse pour ce qui nous reste à décrire : c'est la partie la plus délicate de toute console car de multiples allées et venues de signaux rendent le câblage important. Si nous n'avions pas repensé totalement les 19 modules concernés, nous aurions pu vous donner des indications prévisionnelles. Mais tout étant reconstruit afin de profiter à la fois des améliorations de configuration (le principe adopté pour les lignes casques et l'utilisation des bus AUX 1 et 2 en est une belle !) et des nouveaux composants qui nous sont rendus accessibles, il vaut mieux suivre scrupuleusement nos indications, ou tout du moins les attendre avant de modifier quoi que ce soit.

Au risque de nous répéter, c'est grâce à vous et pour vous que cette

réalisation est entreprise. Si elle ne vous était pas destinée, il y a belle lurette que l'auteur l'utiliserait en poste fixe et construirait des périphériques (comme ce fut le cas pour ses 2 premiers studios). Mais vous êtes là, de plus en plus nombreux, et vos exigences sont toujours justifiées mais toutefois inférieures (dans la majorité des cas) à la qualité et au sérieux que nous souhaitons vous réserver. C'est pourquoi une totale reprise de tous les derniers modules, entraînant une refonte totale jusqu'aux faces « arrières », a été volontairement entreprise. Mais on ne peut penser faire cela en un jour ou deux...

En bref, courage, patience, et MERCI à tous !

Assemblage des deux cartes

Avec un peu d'attention tout devrait se passer en douceur, mais il faut admettre cette condition.

Pour ne pas monopoliser trop de place dans notre revue préférée il n'y a - pour assurer le câblage — que deux figures. Elles sont suffisantes mais nos explications vont vous emmener de l'une à l'autre, et vice et versa. Soyez aimables de nous en excuser.

Il faudra tout d'abord mettre en place les 4 liaisons marquées A, B, C et D que l'on voit en plein centre de la figure 6. Elles seront réalisées avec du fil blindé dont les tresses de masse seront soudées aux picots PF 2590 spécialement prévus à cet effet entre P₂ et P₃ (trois picots suffisent pour accepter quatre tresses fines).

Cela fait, on se reportera à la figure 7, afin de mettre en place les liaisons entre les deux cartes.

On commencera par les jonctions E, F, G et masse, situées à la gauche du dessin. Pour cela, on utilisera par exemple une portion de fil en nappe MAIS il faudra laisser assez de mou pour pouvoir contourner J₁. Le dessin représente des fils droits, mais il faut laisser de la place à J₁, donc partir sur la droite, revenir dans l'axe, et enfin monter à l'étage supérieur... Si vous utilisez de la nappe, vous pouvez sans hésiter la plier à 90° après repérage exact.

Côté carte principale, les fils sont directement soudés dans les trous du circuit imprimé, par contre sur la carte dite « SOLO », ils arrivent sur des picots F635168.

H et I, quant à eux, seront liés par du fil blindé. La tresse est soudée

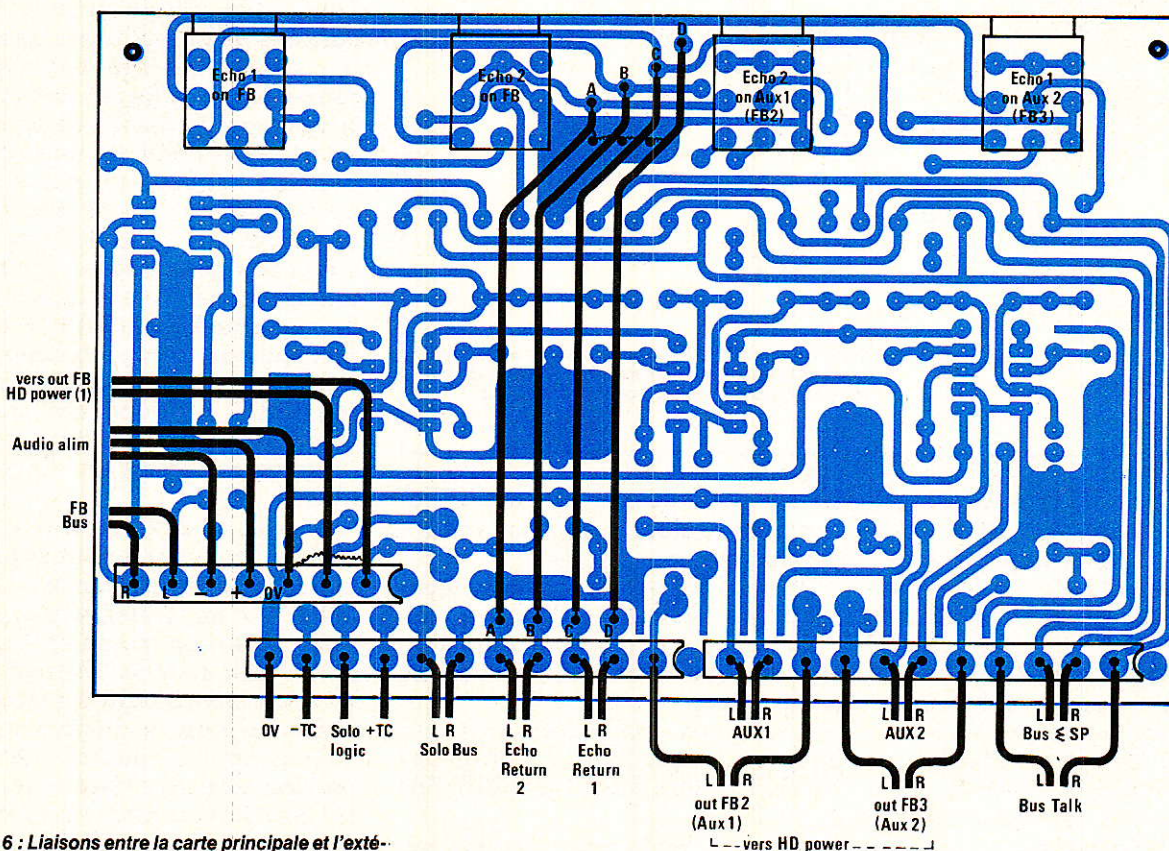


Figure 6 : Liaisons entre la carte principale et l'extérieur.

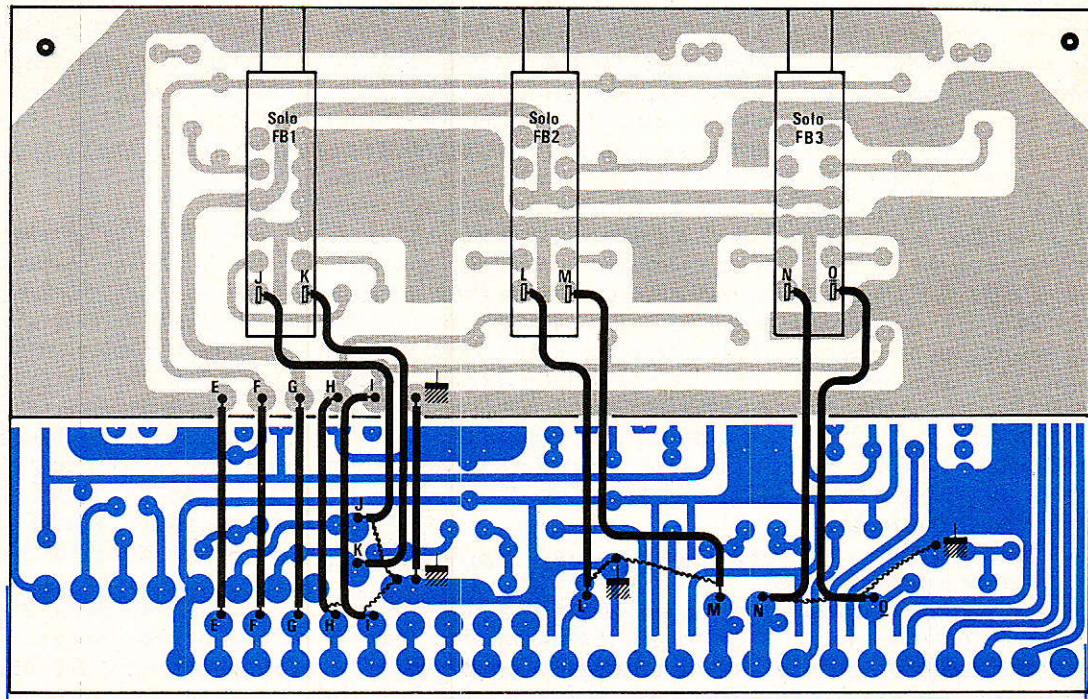


Figure 7 : Liaisons à effectuer entre les deux cartes.

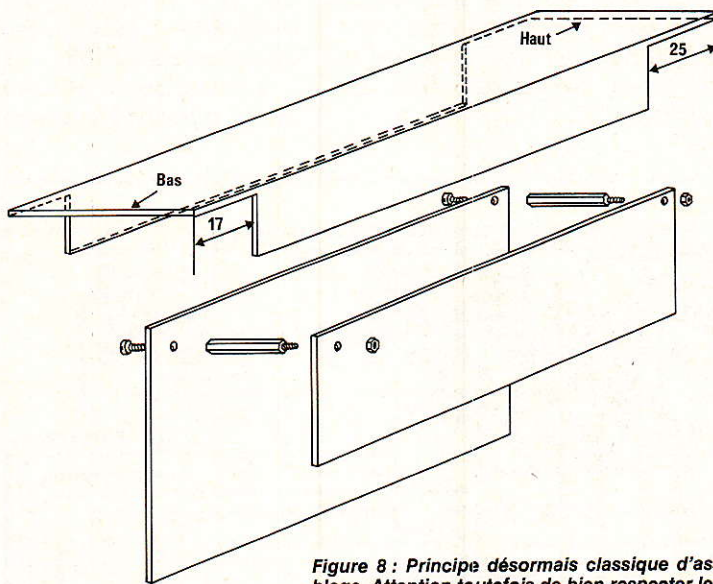


Figure 8 : Principe désormais classique d'assemblage. Attention toutefois de bien respecter les cotes de 17 et 25 et de bien centrer les cartes.

sur la carte principale, comme le montre le dessin. Il reste à assurer les transferts H, I, J, K, L, M, N et O toujours avec du fil blindé, la tresse étant uniquement reliée à la carte principale. De ce même côté, toutes les soudures sont faites sur des picots PF 2590. Sur la carte SOLO, les points H et I sont équipés de F 635168, et J à O rejoignent directement les cosses des shadows, comme le détaille la figure 7.

Quand tout ceci est correctement exécuté, on peut passer à la figure 8, qui propose d'assembler les

deux cartes à l'aide d'entretoises de 20 mm. On pourra ensuite introduire l'ensemble dans la face avant amoureusement percée.

Pour ce qui est du câblage général, il faut revenir à la figure 6. Les trois connecteurs y sont représentés, chargés de toutes les liaisons nécessaires.

Nous vous conseillons toutefois de ne câbler que l'alim., les liaisons FB OUT et BUS, ainsi que OUT FB2 et OUT FB3.

De cette façon vous pourrez exploiter immédiatement les nouvel-

les possibilités qu'apporte ce module, sans vous engager dans un câblage provisoire qui risquerait de défigurer inutilement votre console.

Pour tout dire, la nouvelle structure met en péril la facilité de désolidarisation de ce module : il est possible de laisser assez de réserve aux câbles qui arrivent aux trois connecteurs, mais les sortir de leur support par le dessus de la console est un peu délicat, toutefois pas impossible. Votre serviteur a décidé de s'autoriser l'accès par le dessous, ce qui rend la manœuvre beaucoup plus aisée. Comme de toutes façons, il est obligatoire pour les départs AUX et MULTI, cela ne pose pas de gros problèmes.

L'important étant de pouvoir construire et dépanner au labo chaque module, non d'autoriser un échange standard en deux minutes...

A ce sujet d'ailleurs, l'auteur se tord de rire à chaque fois qu'on lui reproche d'avoir conçu — pour ODDY — un système peu rapide d'échange des modules : qui est prêt à tenir en stock 24 ou 25 modules complets en parfait état de marche, sous prétexte de pouvoir se dépanner dans l'instant ? Les modules des tranches d'entrées, passe encore, mais comme ils sont reproduits en plusieurs exemplaires, on a meilleur temps de passer à une

autre tranche et de dépanner la coupable quand tout le monde est parti... Et comme dépanner quelque chose que l'on a construit soi-même va très vite, on peut considérer le problème résolu.

Eh oui que voulez-vous, nous pensons que s'il faut stocker l'équivalent d'une console complète comportant une tranche de chaque type, il vaut mieux envisager d'en construire une deuxième, qui au moins, ne restera pas dans les placards !

Nous n'avons rien contre le matériel de secours, au contraire !

Quand par chance on peut en acheter d'occasion, c'est la fête : il n'a quasiment pas tourné et décote pourtant de manière identique à celui qui officia quotidiennement pendant des années... Scrutez les compteurs !

Mais SONDY existe aussi, totalement enfichable et modulaire.

Le montage mécanique est sans surprise, et l'aspect de la face avant est visible figure 9. Faites attention malgré tout à bien respecter les deux décrochements de 17 mm et 25 mm. Nous l'avons laissé entendre, ce module se situe à la tranche n° 13, au niveau des correcteurs de tonalité.

Services

Les deux circuits imprimés nécessaires à cette réalisation sont disponibles sur le CI n° 17. Il est donc totalement utilisé et permet de réaliser à la fois le module HD Power — décrit le mois dernier —, et ECHO Return que nous venons de voir.

La face avant est aussi disponible, sérigraphiée comme notre maquette.

Vous pouvez dès à présent ajouter sur la doc 285 un CI n° 8, que nous exploiterons totalement le mois prochain.

Conclusion

Avec la prochaine parution de RADIO-PLANS, nous terminerons la tranche n° 13 par la description du module ECHO Send. Il y aura du travail, c'est certain, car cette fonction occupera deux emplacements du châssis : l'équivalent des Départs Aux et des Faders.

Ainsi nous disposerons d'une console équipée de toutes ses voies d'entrées, de deux sorties MASTER, et pouvant exploiter les fonctions

FB, AUX1 et 2.

Il ne restera plus à voir que les tranches 16 et 17, mais avant nous construirons l'alimentation, c'est promis.

D'ici là travaillez bien, et à bientôt.
J. Alary

Erattum

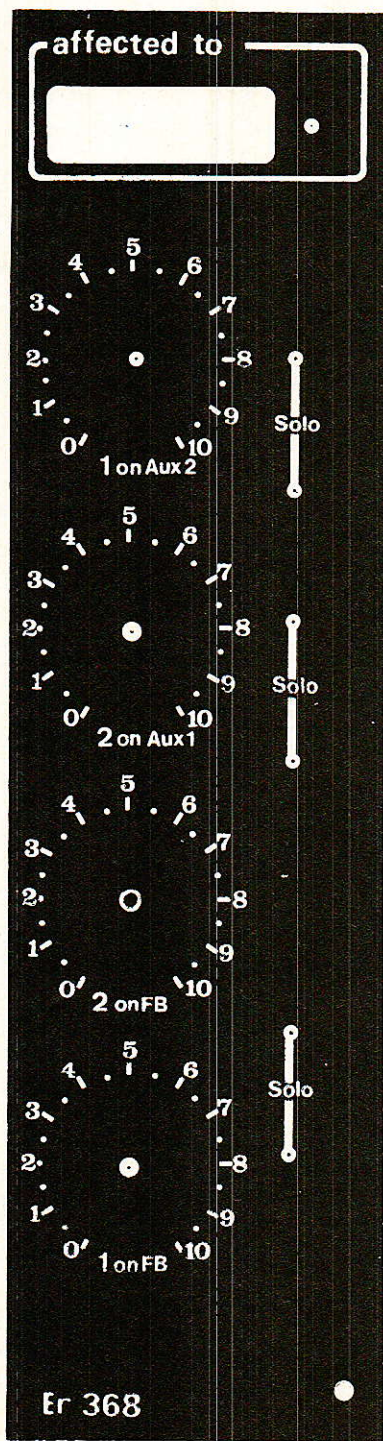
Dans notre dernier numéro, à la figure 3, il manque une connexion entre la résistance R19 et la Pin 8 du circuit intégré.

Dans la nomenclature lire :

R13 : 10 Ω

R15 : 6,8 kΩ

Figure 9 : Sérigraphie de la face avant.



Nomenclature

Résistances 1/4 W N4

R1: 22 kΩ	R16: 47 Ω
R2: 10 kΩ	R17: 10 kΩ
R3: 47 Ω	R18: 1 kΩ
R4: 10 kΩ	R19: 22 kΩ
R5: 47 Ω	R20: 47 Ω
R6: 10 kΩ	R21: 10 kΩ
R7: 10 kΩ	R22: 10 kΩ
R8: 1 kΩ	R23: 22 kΩ
R9: 47 Ω	R24: 47 Ω
R10: 10 kΩ	R25: 10 kΩ
R11: 22 kΩ	R26: 10 kΩ
R12: 22 kΩ	R27: 1 kΩ
R13: 10 kΩ	R28 à R31: 22 kΩ
R14: 10 kΩ	R32: 27 Ω
R15: 22 kΩ	R33: 27 Ω

Diodes

D1 à D3: IN 914

Leds

Ld1 à Ld3: 5mm rouges

Potentiomètres

P1 à P4: Duo 10 kΩ log Sfernice P 11

Cavaliers

5 de 5,08 mm
9 de 10,16 mm
1 de 15,24 mm
1 de 20,32 mm

Condensateurs

C1 à C6: 100 μF/25 V CO42
C7: 10 μF/63 V
C8: 0.1 μF
C9: 10 μF/63 V
C10: 0.1 μF

Interrupteurs

I1 à I3: Shadow 4 inverseurs

Circuits intégrés

IC1 à IC4: TL 072 + 4 supports
8 broches

Divers

2 colonnettes MF3.20
3 boutons blancs pour Shadow
6 picots F 30127
15 picots PF 2590
4 contre-écrou pour P11
2 connecteurs M+F 11 broches
1 connecteur M+ F 7 broches
4 boutons pour P11
Circuits imprimés (2)
face avant

E.A.O. : étude du redressement

Etude du redressement filtré

Schéma du montage

Comme nous l'indique la figure 1, le montage comporte un générateur de f.e.m E_G et de résistance interne R_G . La charge est résistive de valeur R et le filtrage est assuré par le condensateur C .

Utilisation des schémas équivalents associés à C et à la diode D

Sur la figure 2, on a remplacé la diode D par son modèle compagnon (générateur de Thévenin) constitué par la mise en série de E_D et R_D . Quant au condensateur, on a utilisé son modèle équivalent parallèle (générateur de Norton) associant une admittance G de valeur C/P et un générateur de courant $C/P \cdot V_N$ où P représente le pas d'étude et V_N la tension aux bornes de C à l'instant t_N . On notera que la charge R a été remplacée par son admittance $1/R$ pour la simplification des calculs. Notons qu'à l'instant t_{N+1} la tension aux bornes de la charge R (en parallèle sur C) a pour valeur V_{N+1} et que cette tension dépend de la tension V_N à l'instant $t_N = (t_{N+1} - P)$. Pour ceux que cette étude surprend un peu, nous conseillons de relire l'article du n° 454. Si nous convenons d'appeler R_1 la résistance équivalente à l'association en parallèle de R et de G , et si de plus, nous remplaçons le générateur de courant entouré en pointillé par son modèle de Thévenin équivalent, nous obtenons

NOUS avons entrepris dans les numéros 452 et 454 (de Juillet et Septembre 1985) de cette même revue, l'étude de composants tels que les diodes et les transistors ainsi que le comportement des circuits RLC série en régime quelconque (transitoire ou permanent) à l'aide d'un micro-ordinateur.

Il était tentant d'associer ces 2 études pour envisager l'analyse du redressement filtré ce que nous avons fait dans la foulée. L'article dont il est question dans les lignes suivantes vous présente le résultats de nos recherches qui ont par ailleurs permis d'améliorer le programme d'étude des circuits RLC série du n° 454 sur lequel nous nous sommes appuyé pour mener à bien nos recherches.

Nous rappelons aux lecteurs intéressés par ce sujet que le programme proposé est écrit pour ORIC 1 qu'il est compatible ATMOS à l'exception toutefois du langage machine utilisé pour la recopie d'écrans et qu'il est adaptable à tout micro-ordinateur travaillant en basic moyennant la modification de quelques ordres (surtout en mode graphique).

Le travail que constitue la frappe de ce programme ou son adaptation à d'autres machines mérite d'être fait car les résultats qu'il permet d'obtenir sont d'excellente qualité et offrent un support pédagogique sans égal.

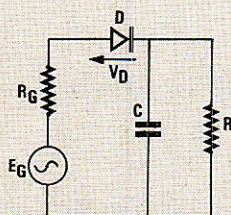


Figure 1

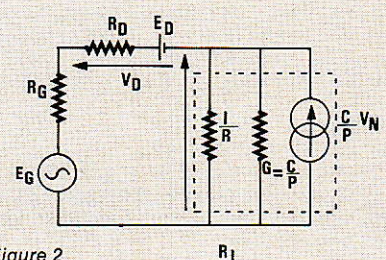


Figure 2

```

10 CLS:INK3:PAPER0
20 REM PRESENTATION
30 PLOT12.8,CHR$(14)+CHR$(19)+CHR$(4)+"ETUDE DES "+CHR$(16)
35 PLOT12.7,CHR$(14)+CHR$(19)+CHR$(4)+"ETUDE DES "+CHR$(16)
40 PLOT10.20,CHR$(10)+CHR$(19)+CHR$(1)+"CIRCUITS R-L-C "+CHR$(16)
)
45 PLOT10.19,CHR$(10)+CHR$(19)+CHR$(1)+"CIRCUITS R-L-C "+CHR$(16)
)
50 WAIT500 :PING:CLS:GOSUB3000:CLS
52 PRINT:PRINT:PRINT" SI VOUS DISPOSEZ D'UNE IMPRIMANTE":PRINT
53 PRINT"DE TYPE GP100.POUR OBTENIR LA"
54 PRINT:PRINT"RECOPIE D'ECRAN GRAPHIQUE TAPEZ O":PRINT
55 PRINT"SINON TAPEZ N"
56 GET A$:IFA$="O"THEN GOSUB3300
57 CLS
60 PRINT:PRINT:PRINT" CE PROGRAMME PERMET D'ETUDIER LA":PRINT
65 PRINT " REponse DES CIRCUITS R-L-C SERIE":PRINT
70 PRINT " ":PRINT" EN REGIME QUELCONQUE":PRINT
80 PRINT"-REGIME TRANSITOIRE"
90 PRINT:PRINT"-OSCILLATIONS LIBRES"
100 PRINT:PRINT"-OSCILLATIONS FORCEES"
110 PRINT:PRINT:PRINT"VOUS DEVEZ UTILISER LES UNITEES":PRINT
120 PRINT"DU SYSTEME INTERNATIONAL":PRINT
130 PRINT"POUR TOUTES LES VARIABLES"
135 PRINT:PRINT:PRINT
140 PRINT" "+CHR$(27)+"LAPPUYEZ SUR UNE TOUCHE"
150 GETA$:CLS
155 TEXT:REM SUITE D'ETUDE
160 PRINT:PRINT:PRINT" POUR ENTRER LE GENERATEUR,"
165 PRINT:PRINT"APRES LE MESSAGE BREAK IN 250 "
167 PRINT"DEFINISSEZ E(T)ENTRE LES "
170 PRINT"LIGNES 4010 ET 4090 INCLUSES"
180 PRINT:PRINT"EFFECTUEZ ENSUITE UN RUN 280
230 PRINT:PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" APPUYEZ SUR UNE TOUCHE"
240 GETA$:CLS
250 STOP
280 REM DEBUT EFFECTIF DU PROGRAMME
285 CLEAR:PAPER0:INK3:TEXT
290 X0=10
310 CLS:PRINT:PRINT:PRINT"QUEL CIRCUIT VOULEZ VOUS ETUDIER"
320 PRINT:PRINT"TAPEZ 1 POUR R-C
330 PRINT:PRINT" " 2 POUR R-L
335 PRINT:PRINT" " 3 POUR R-L-C
340 PRINT:PRINT" " 4 POUR ETUDES DIVERSES
345 GET V$:Q0=VAL(V$):IFQ0=0OR Q0>4 THENGOTO345
350 ONQ GOTO400,900,1400,4500
400 REM ETUDE DES CIRCUITS R-C
410 CLS:PRINT:PRINT:PRINT"U0 REPRESENTE LA TENSION INITIALE A
UX BORNES DU CONDENSATEUR"
420 PRINT:PRINT:INPUT"DONNEZ LES VALEURS DE R,C,U0":R,C,U0
430 TE=R*C:PRINT:PRINT:PRINT" TO="TE" S"
435 GOSUB3200
437 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" ATTENDEZ CALCULS EN COURS
"
440 UC=5*TE/22:GOSUB2300 :P=UC/10:UX=UC
450 GOSUB1800:UC=UY:GOSUB2300:UY=UC
455 UC=UZ:GOSUB2300:UZ=UC
460 GOSUB2500
462 PRINT:PRINT:PRINT
470 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE E(T) TAPEZ O OU N":
GETA$
480 IF A$="N" THEN GOSUB2000:GOTO520
490 IF A$="O" THEN 510 ELSE GOTO470
510 GOSUB2000:GOSUB1900
520 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE UC(T) ?TAPEZ O OU N
":GETA$
530 IF A$="N"THEN600
540 IF A$="O"THEN550 ELSE GOTO 520
550 REM TRACE DE Uc=F(T)
555 UA=U0:FORN=0TO220:T=N*P
560 GOSUB4000
570 Y=10*UA/UY:CURSETX0+N,YO-Y,1
580 VN=(G*P+TE*UA)/(P+TE):UA=VN
590 NEXT N:CURSETN-10,YO-Y,0:CHAR118,0,1
600 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DU COURANT I(T) O OU N
"
610 GETA$
620 IFA$="N"THEN 670
622 IFA$="O"THEN630 GOTO610
630 IO=0:UA=U0:FOR N=0TO220:T=N*P
640 Y=IO*10/UZ :CURSETX0+N,YO-Y,1
645 GOSUB4000
650 VN=(G*P+TE*UA)/(P+TE):IN=C/P*(VN-UA):UA=VN:IO=IN
660 NEXT N:CURSETN,YO-Y-8,0:CHAR105,0,1

```

alors le schéma de la figure 3 ne comportant que des éléments en série avec $E_c = V_N \cdot R_1 \cdot C/P$.

Cette forme permet de faire l'étude du circuit en recherchant le modèle compagnon associé à la diode D pour chaque point de fonctionnement. Pour cela, dans un premier temps on considère que le courant qui circule dans la maille unique de la figure 3 est nul. La tension aux bornes de la diode, V_D , a pour valeur $V_D = E_G - E_c$. Cette tension permet grâce à l'équation d'état de la diode (ici nous avons considéré un modèle au silicium) de déterminer la valeur du courant I_D qui la traverse et la valeur de sa résistance interne R_D suivie de la valeur de son seuil de tension E_D .

$$I_D = I_s [\exp(V/UT) - 1]$$

$$R_D = UT / (I_D + I_s)$$

$$E_D = V_D - R_D I_D$$

Ces résultats permettent de définir la valeur du courant de maille I

$$I = (E_G - E_D - E_c) / (R_G + R_1 + R_D)$$

Cette valeur du courant de maille est aussi celle du courant circulant dans la diode, valeur qui permet de recalculer la tension V_D toujours grâce à l'équation d'état de la diode. Lorsque la valeur relative de l'écart entre 2 valeurs successives de V_D est inférieure à 10^{-5} , on considère alors le dernier point de fonctionnement calculé comme satisfaisant et on passe au calcul de V_{N+1} puisqu'alors le courant réel de la maille est connu :

$$(V_{N+1} = R_1 \cdot I + V_N \cdot R_1 \cdot C/P)$$

si on réitère le calcul de I_D jusqu'à ce que la condition portant sur le calcul de V_D soit vérifiée.

Si la fem du générateur E_G est variable dans le temps, on fait évoluer celle-ci à chaque nouveau calcul de V_N (tension aux bornes de la charge). Les différentes étapes du calcul détaillées ci-dessus se retrouvent dans les lignes 4660 à 4760 du programme avec éventuellement quelques modifications au niveau des variables utilisées.

Remarques

Comme pour les programmes

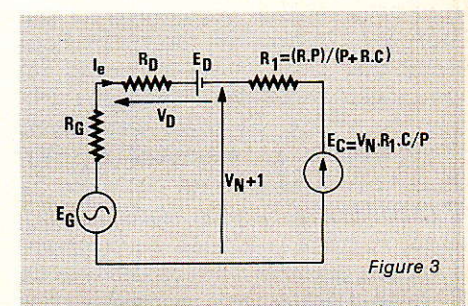


Figure 3

```

670 PRINT"UT="UX" * UV="UY" * UI="UZ"
690 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA$
700 PRINT"MODIFICATIONS:R,C,UD->1:ECHELLES->2:E(T)->3:SUITE->4:COPI
E ECRAN->5"
710 GETA$:AS=VAL(A$):IFAS=0 OR AS>5 THEN GOTO710
720 ON AS GOTO750,770,155,200,730
730 GOSUB3400:GOTO700
750 PRINT"R="R" * C="C" * UD="UD
755 INPUT"NOUVELLES VALEURS DE R-C-UD":R,C,UD
760 TE=R*C:GOTO520
770 TEXT:GOSUB2400:GOTO470
900 REM ETUDE DES CIRCUITS R-L
910 CLS:PRINT:PRINT"IO REPRESENTE LA VALEUR INITIALE DU COURANT D
ANS LE CIRCUIT"
920 PRINT:PRINT:PRINT"DONNEZ LES VALEURS DE R.L.IO":R,L,IO
930 TE=L/R:PRINT:PRINT:PRINT"IO="TE" S"
933 GOSUB3200
935 PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" ATTENDEZ CALCULS EN COURS"
940 UC=5*TE/22:GOSUB2300:P=UC/10:UX=UC
950 GOSUB1800:UC=UY:GOSUB2300:UY=UC
960 UC=UZ:GOSUB2300:UZ=UC
970 GOSUB2500
980 PRINT:PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE E(T) TAPEZ O
OU N":GET A$
985 IF A$="N"THEN GOSUB2000:GOTO1000
990 IFA$="O"THEN 995 ELSE GOTO980
995 GOSUB2000:GOSUB1900
1000 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE IL(T)? TAPEZ O OU
N":GETA$
1005 IFA$="N"THEN 1060
1010 IF A$="O"THEN 1015 ELSE GOTO 1000
1015 REM TRADE DE IL=F(T)
1020 IA=IO:FORN=0TO220:T=N*P
1025 GOSUB4000
1030 Y=10*IA/UZ:CURSETX0+N,Y0-Y,1
1040 IN=(G*P+L*IA)/(R*P+L):IA=IN
1050 NEXTN:CURSETN-10,Y0-Y,0:CHAR105,0,1
1060 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE UL(T)?TAPEZ O OU N
":GETA$
1070 IFA$="N" THEN 1130
1080 IFA$="O" THEN 1090 ELSE GOTO1060
1090 UA=0:IA=IO:FORN=0TO220:T=N*P
1100 Y=UA*10/UY:CURSETX0+N,Y0-Y,1
1105 GOSUB4000
1110 IN=(G*P+L*IA)/(R*P+L):VN=(-L/P)*IA+L/P*IN:UA=VN:IA=IN
1120 NEXT N:CURSETN,Y0-Y,0:CHAR118,0,1
1130 PRINT"UT="UX" * UV="UY" * UI="UZ" APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":
GETA$
1150 PRINT"MODIFICATIONS:R,L,IO->1:ECHELLES->2:E(T)->3:SUITE->4:
E ECRAN->5"
1170 GETA$:ZX=VAL(A$):IFZX=0 OR ZX>5 THEN GOTO1150
1180 ON ZX GOTO1210,1250,155,200,1190
1190 GOSUB3400:GOTO1150
1210 PRINT"R="R" * L="L" * IO="IO
1220 INPUT"NOUVELLES VALEURS DE R.L.IO":R,L,IO
1230 TE=L/R:GOTO1000
1250 TEXT:GOSUB2400:GOTO980
1400 REM ETUDE DES CIRCUITS R-L-C

```

précédents, la partie « calculs » est relativement restreinte alors que le programme lui-même est assez long. Ceci est tout-à-fait normal car il faut bien sûr obtenir des résultats exploitables rapidement et si nous nous contentions de visualiser une série de valeurs numériques, le but recherché ne serait pas atteint.

La représentation graphique des variations de la tension aux bornes de la charge et de celle du courant la traversant, nécessitent bien évidemment des lignes de programme supplémentaires d'où la longueur respectable du programme qui rappelle le, effectue aussi l'étude des circuits RLC série.

Considérations relatives au programme

Généralités

Le programme proposé dans ce numéro reprend en grande partie celui du numéro 454. C'est le cas des routines permettant le calcul des échelles, des extrema, de la présentation des circuits et des calculs relatifs aux circuits RC - RL - RLC.

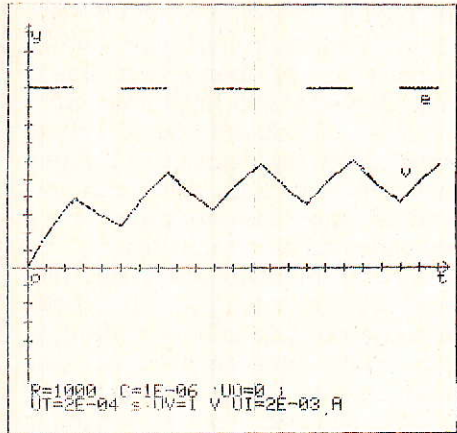
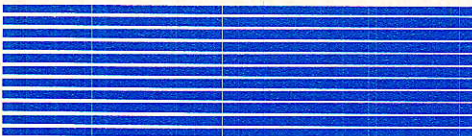
Ce qui est nouveau : l'étude du redressement, la façon d'introduire la fem du générateur, la possibilité de choisir soi-même la valeur de l'échelle des temps, un sous-programme de recopie d'écran en lan-

PRODUITS PROFESSIONNELS
RTC, INTERSIL, NEC, MOTOROLA
ROCKWEL, G. ELECTRIC, G. INSTRUM.
 Un aperçu de nos tarifs... Comparez

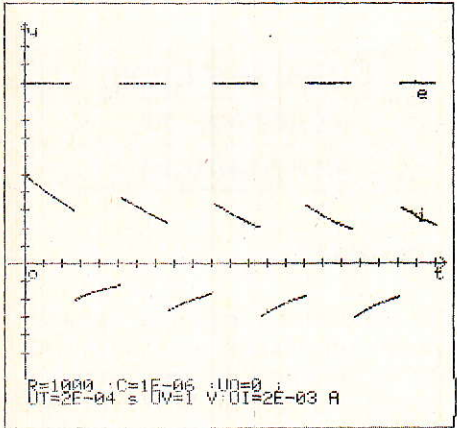
DRIM
107, Cours Tolstoï - 69100 VILLEURBANNE
Tél. : 78.85.95.89

VENTE PAR CORRESPONDANCE
 Forfait port : 35 F
REGLEMENT A LA COMMANDE
 CONDITIONS SPECIALES PAR QUANTITE

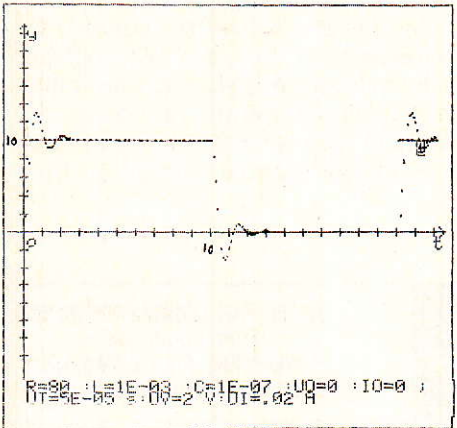
ROCKWEL	RTC	74 LS (RTC)	74 LS (RTC)	C.MOS 4000	C.MOS 4000	TRANSISTORS
6502 P 56 F	LM 311 7 F	00, 01, 02 2,50 F	147 18,00 F	00, 01, 02 3,00 F	94, 160 7 F	BC 108b 3 F
6502 P 80 F	LM 317 14 F	03, 12 5,00 F	151, 153 5,00 F	06 5,00 F	161/62/63 8 F	BC 182b 2 F
6520 P 68 F	LM 319 24 F	04 3,50 F	154 10,00 F	07, 11 3,00 F	174/75/92 8 F	BC 212b 2 F
6522 P 58 F	LM 339 12 F	05, 08, 09 2,50 F	155/56/57 5,00 F	12, 13, 23 3,00 F	193/94/95 8 F	BC 237b 2 F
65C22 P 80 F	MEA 8000 85 F	(74 N) 06 11,00 F	158/60/61 5,50 F	14, 15 5,50 F		BC 238b 2 F
6532 P 85 F	NE 555 4 F	10, 11 3,50 F	163, 164 5,50 F	16 4,00 F	C.MOS 4500	BC 307b 2 F
6545 P 85 F	NE 567 15 F	13, 14, 15 5,50 F	165, 166 11,00 F	17, 18, 19 5,50 F	02 6 F	BC 308b 2 F
6551 P 65 F	TCA 660b 42 F	20, 21 3,00 F	173/74/75 5,50 F	20, 21, 22 6,50 F	03 8 F	BC 327 1 F
65C51 P 88 F	TDA 1034 29 F	22, 28 5,00 F	191 10,00 F	24, 27, 28 5,50 F	05 21 F	BC 337b 1 F
6765 P 110 F	TDA 2593 24 F	26, 27, 30 3,50 F	192, 193 8,00 F	29 7,00 F	08, 10 14 F	BC 547b 1 F
VERSION A + 15 %	TDA 2595 35 F	32, 33, 37 3,50 F	194, 195 7,00 F	30 4,50 F	11, 12 8 F	BC 548b 1 F
MOTOROLA	TDA 4560 35 F	38, 40 3,50 F	221 12,00 F	31 10,00 F	14, 15 19 F	BC 557b 1 F
6802 P 35 F	C.I. DIVERS	42 4,50 F	240 9,00 F	35 6,00 F	16 10 F	BC 558b 1 F
6809 P 65 F	TL061/62 11 F	51 3,00 F	243/44/45 9,00 F	40, 41, 42 6,50 F	17 21 F	2N 3906 3 F
6810 P 45 F	TL071/72 11 F	73, 74, 75 4,50 F	257 5,50 F	43, 44, 46 7,00 F	18, 19, 21 9 F	2N 3907 3 F
6821 P 20 F	TL074/82 15 F	76 4,50 F	273 9,00 F	47, 49, 50 5,00 F	20, 28, 32 6 F	REGULATEUR
6840 P 40 F	ULN 2003 11 F	83, 85, 89 6,50 F	279 10,00 F	51, 52, 53 6,00 F	34 24 F	7805 5 F
6844 P 120 F	ULN 2004 11 F	86, 90 4,50 F	280 15,00 F	59 26,00 F	38, 41 7 F	7812 5 F
6845 P 85 F	ULN 2803 24 F	92, 93 4,50 F	283 10,00 F	60, 70 6,00 F	43, 55, 56 6 F	QUARTZ
6860 P 160 F	MEMOIRES NEC	95, 96 7,00 F	367 6,00 F	66, 68 4,00 F	57 12 F	1.8432 Mhz 40 F
6875 L 140 F	2716 38 F	107, 109 4,00 F	368 8,00 F	67 20,00 F	84, 85 10 F	2.000 Mhz 35 F
68705 P 250 F	2764 55 F	112, 113 3,00 F	373, 374 10,00 F	69, 71, 72 4,00 F		2.4576 Mhz 25 F
14411 165 F	27C64 55 F	114, 121 10,00 F	379 15,00 F	73, 75 3,00 F		3.2768 Mhz 14 F
146818 91 F	27128 56 F	123 9,00 F	393 10,00 F	76 10,00 F		4, 5, 6 Mhz 14 F
1480/89 11 F	4164/15 18 F	125, 126 4,00 F	CONNECT.	77, 78 3,50 F		8.000 Mhz 14 F
MC 1496 15 F	41256 45 F	132, 133 6,00 F	PERITEL 17,00 F	81, 82, 85 4,00 F		11, 12 Mhz 18 F
MC 3302 10 F	6116 55 F	138, 139 5,00 F		93, 106 4,00 F		15, 16 Mhz 16 F



Etude RC en régime de signaux carrés
uc = f (t)



i = f (t)



Etude RLC série
 $T_0 = 10 E - 4$
 $T_1 = 5 E - 4$
 $0 \leq T < T_1$ FNE (TA) = 10
 $T_1 \leq T < T_0 = 0$

m = 0,4 pour R = 80
essayer R = 10 ou 20
 → m plus petit
 → plus de sinusoides amorties

gagne machine, donc rapide (programme déjà proposé dans la revue par M. GESp) ainsi que diverses améliorations au niveau des ordres utilisés.

Si vous avez déjà à votre disposition le programme du n° 454, char-

```

1405 CLS:PRINT:PRINT:PRINT"IO:VALEUR INITIALE DU COURANT DANS LE CI
RCUIT"
1410 PRINT:PRINT"UO:VALEUR INITIALE DE LA TENSION AUX BORNES DU CON
DENSATEUR"
1415 PRINT:PRINT:INPUT"DONNEZ LES VALEURS DE:R,L,C,UO,IO":R,L,C,UO,
IO
1420 WO=1/SQR(L*C):M=R/L/2/WO:TE=2*PI*SQR(L*C)
1430 PRINT:PRINT"WO,M,TE REPRESENTENT RESPECTIVEMENT LA PULSATION P
ROPRE,LE ":
1435 PRINT"COEFFICIENT D'AMORTISSEMENT REDUIT,LA PERIODE PROPRE DU
CIRCUIT"
1440 PRINT:PRINT"WO="WO"rd/s ** T="TE"s"
1445 PRINT:PRINT" M="M"
1450 IFM<1 THEN W1=WO*SQR(1-M^2):PRINT:PRINT"PSEUDOPULSATION W1="W1
"rd/s"
1460 GOSUB3200
1470 PRINT:PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" PATIENTEZ CALCULS EN COURS"
1480 IFM>1 THEN TA=TE/(2*PI*(M-SQR(M^2-1))):UC=5*TA/22
1490 IFM<=1 THEN UC=5*TE/22
1500 GOSUB2300:F=UC/10:UX=UC
1510 GOSUB1800:UC=UY:GOSUB2300:UY=UC
1520 UC=UZ:GOSUB2300:UZ=UC:GOSUB2500
1525 RM=-0.628*SQR(L/C)*UX/TE
1530 PRINT:PRINT"VOULEZ VOUS L IMPRESSION GRAPHIQUE DE E(T)?TAPEZ O
OU N":GETA$
1535 IFA$="N" THEN GOSUB2000:GOTO1550
1540 IFA$="O" THEN 1545 ELSE GOTO1530
1545 GOSUB2000:GOSUB1900
1550 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE UC(T)?TAPEZ O OU N
":GETA$
1555 IF A$="N" THEN 1620
1560 IF A$="O" THEN 1570 ELSE GOTO 1550
1570 REM TRACE DE UC=F(T)
1572 IF KC=0 THEN KC=1
1574 RM=RM/KC:Z=R+RM
1580 UA=UO:IA=IO:FORN=@TO220:T=N*P
1585 GOSUB4000
1590 Y=10*UA/UY:CURSETX0+N,Y0-Y,1
1600 VN=(G*P*P+UA*(Z*C*P+L*C)+L*P*IA)/(P*P+Z*C*P+L*C)
1610 IN=C/P*(VN-UA):UA=VN:IA=IN
1615 NEXTN:CURSETN,Y0-Y,0:CHAR118,0,1
1620 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DU COURANT I(T) O/N?"
:GETA$
1625 IFA$="N" THEN 1680
1630 IFA$="O" THEN 1635 ELSE GOTO 1620
1635 REM TRACE DE I=F(T)
1640 UA=UO:IA=IO:FORN=@TO220
1642 GOSUB4000
1645 Y=10*IA/UY:CURSETX0+N,Y0-Y,1
1650 VN=(G*P*P+UA*(Z*C*P+L*C)+L*P*IA)/(P*P+Z*C*P+L*C)
1655 IN=C/P*(VN-UA):UA=VN:IA=IN
1660 NEXTN:CURSETN,Y0-Y,0:CHAR105,0,1
1680 PRINT"UT="UX"s * UV="UY"V * UI="UZ"A"
1690 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA$
1700 PRINT"MODIFICATIONS:R,L,C,UO,IO->1:ECHELLES->2:E(T)->3:SUIVE->
4:COPIE ECRAN->5
1710 GETA$:ZC=VAL(A$):IFZC=0 OR ZC>5 THEN GOTO1710
1720 ON ZC GOTO 1730,1750,155,280,1725
1725 GOSUB3400:GOTO1700
1730 PRINT"R="R" * L="L" * C="C"
1735 PRINT"UO="UO" * IO="IO"APPUYEZ SUR M":GETA$
1740 INPUT"DONNEZ R,L,C,UO,IO":R,L,C,UO,IO
1742 RM=-0.628*SQR(L/C)*UX/(2*PI*SQR(L*C))
1745 GOTO 1550
1750 TEXT:GOSUB2400:GOTO 1530
1800 REM CALCUL DE YI ET YS
1810 EI=0:ES=0:F0R N=@TO220:T=N*P
1812 GOSUB4000
1815 IF G>ES THEN ES=G
1820 IF G<EI THEN EI=G
1822 NEXTN
1830 ON Q0 GOSUB 2600,2700,2800,2900
1840 IFES>YS THENYS=ES
1842 IFEI<YI THENYI=EI
1843 RO=(YS-YI)/(JS-JI):WS=JS*RO:WI=JI*RO
1845 IFWS>YS THENYS=WS
1846 IFWI<YI THENYI=WI
1870 Y0=170*YS/(YS-YI)+12:UY=(YS-YI)/16
1875 IFJS>ABS(JI) THEN UZ=1.5*JS*UY/YS
1876 IFJS<=ABS(JI) THEN UZ=1.5*ABS(JI)*UY/ABS(YI)
1880 RETURN
1900 REM TRACE DE E(T)
1910 FORN=@TO220:T=N*P
1920 GOSUB4000
1925 Y=10*E/UY
1930 CURSETX0+N,Y0-Y,1:NEXTN:CURSETN,Y0-Y+2,0:CHAR101,0,1
1940 RETURN
2000 REM TRACE DES AXES DE COORDONNEES
2010 HRES
2020 CURSETX0,0,0:DRAW0,199,1:

```

```

2030 CURSET@.YO,@:DRAW236,@.1
2035 REM GRADUATION DE X'OX
2040 FORX=XO TO230 STEP10
2050 CU=SETX-2.YO-3,@:CHAR43,@.1:NEXT
2060 FORX=XO TO5 STEP-10
2070 CURSETX-2.YO-3,@:CHAR43,@.1:NEXTX
2075 REM GRADUATION DE Y'OY
2080 FORY=Y0 TO185 STEP10
2090 CURSETX0-2.Y+7 ,@:CHAR45,@.1:NEXTY
2100 FORY=Y0 TO5 STEP-10
2110 CURSETX0-2.Y -3,@:CHAR45,@.1:NEXTY
2120 REM FLECHAGE DES AXES DE COORDONNEES
2130 CURSETX0-2.1,@:CHAR94,@.1
2140 CURSET232.YO-3,@:CHAR62,@.1
2150 REM NOM DES AXES
2160 CURSET230.YO+3,@:CHAR116,@.1
2170 CURSETX0+2.YO+2,@:CHAR111,@.1
2180 CURSETX0+2.3,@:CHAR121,@.1
2200 RETURN
2300 REM CALCUL D'ECHELLE
2310 IF UC>=1AND UC<10 THEN N=1:AB=1:UN=UC:GOTO2360
2315 IF UC=1THEN N=1:AB=1
2320 IF UC>=10 THEN N=-1:AB=-1
2325 REPEAT
2330 UN=UC*10^N:N=N+AB
2340 UNTIL UN>=1AND UN<10
2360 IFUN<=2THEN UC=2/10^(N-AB)
2370 IF UN<=5 AND UN>2 THEN UC=5/10^(N-AB)
2380 IF UN<=10 AND UN>5 THEN UC=10^(N-1+AB)
2390 RETURN
2400 REM MODIFICATION DES FACTEURS D'ECHELLE
2410 PRINT:PRINT:PRINT"LES ECHELLES ACTUELLES UTILISENT LES FACTEURS SUIVANTS:"
2420 PRINT:PRINT" KT POUR LE TEMPS"
2422 PRINT:PRINT" KV POUR LA TENSION"
2425 PRINT:PRINT" KI POUR LE COURANT"
2430 PRINT:PRINT"LA VALEUR ACTUELLE DE CEUX CI EST EGALE A 1"
2435 PRINT"SI VOUS SOUHAITEZ DILATER LES ECHELLES.AUGMENTEZ LES FACTEURS CONCERNES"
2437 PRINT:PRINT"LA MODIFICATION DE L'ECHELLE DES TEMPS AGIT SUR LES 2 AUTRES"
2440 PRINT:PRINT"IL EST RECOMMANDE DE MODIFIER KT INDEPENDEMMENT DE KV ET KI"
2450 INPUT"FACTEURS KT,KV,KI":KT,KV,KI
2460 UC=UX/KT:GOSUB2300:KC=UX/UC:UX=UC:P=UC/10
2470 UC=@.99*UY/KV:GOSUB2300:UY=UC
2480 UC=@.99*UZ/KI:GOSUB2300:UZ=UC
2500 REM AFFICHAGE DES ECHELLES
2505 ZAP:WAIT50:P=NG
2510 CLS:PRINT:PRINT:PRINT"ECHELLE DES TEMPS:"UX"S/DIV"
2520 PRINT:PRINT"ECHELLE DES TENSIONS:"UY"V/DIV"
2530 PRINT:PRINT"ECHELLE DES COURANTS:"UZ"A/DIV"
2535 PRINT:PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA#
2540 RETURN
2600 REM CALCULS POUR R-D

```

gez-le en mémoire puis effectuez les corrections ou additifs par comparaison des 2 listings sinon il ne vous reste qu'à prendre votre courage à deux mains et à entreprendre de taper au clavier la version ci-dessous.

La recopie d'écrans graphiques

Le sous programme est en langage machine et est destiné au tandem ORIC 1-GP 100. En conséquence si vous ne disposez pas de tandem il sera inutile de taper le sous programme de recopie à moins que vous n'ayez son équivalent pour vote couple micro-ordinateur-imprimante ; ligne concernées : 52 à 57 et 3300 à 3460

FEM du générateur

De façon à pouvoir étudier la réponse à des signaux de formes encore plus variées que celles que nous avons étudiées dans le n° 454, la fonction FNE(T) doit être introduite non plus à la ligne 300 mais entre les lignes 4010 et 4090. La place ainsi réservée est plus importante et permet l'étude de fonctions définies par intervalle telles que signaux carrés, triangulaires, sinusoïdaux redressés simple ou double alternance etc... Cette option n'empêche par ailleurs aucunement l'étude des signaux tels que l'échelon, la rampe ou toute autre forme périodique ou non.



UNIVERSAL
électronique

FABRICANT :
MODULE D'ADAPTATION
AUX NORMES ET INTERFACES

23, rue STEPHENSON
75018 PARIS
Télex 280 708F

USP 10 TRANSCODEUR SECAM /PAL

DISPONIBLE
— FNAC Montparnasse Paris
— GÉNÉRAL VIDÉO Paris
— TMP Paris

NOUVEAUTÉ



PRIX : 3 000 FHT

UNI 1

- Lecture SECAM L pour magnétoscope PAL. (Préciser type)

UNI 2

- FI SON FM et inverseur vidéo BG, K, I (à préciser).

UNI 3

- Transcodeur SECAM /PAL UNIVERSSEL (pour TV PAL).

UNI 8

- Lecture + enregistrement SECAM L sur VHS PAL, commutation BG /I automatique.

UNI 4

- FI SON AM (39,2 MHz) (Pour TV et magnétoscope)

UNI 11

- FI SON ET IMAGE Norme L (Pour réception France sur TV BG (équipée du TDA 3541 ou 2541 - Commutation AUTOMATIQUE)

UNI 13

- PERITELEVISION Enregistrement et Lecture (Pour TV aux normes BG)

DISTRIBUTEURS AGRÉÉS : FRANCE

SYPER : 60, rue de Wattignies - 75012 Paris - Tél. : 43.47.58.78
 CAPELEC : 43, rue Stephenson - 75018 Paris - Tél. : 42.55.91.91
 KN ELECTRONIC : 100, bd Lefevre - 75015 Paris - Tél. : 48.28.06.81
 MABEL : 35-37, rue d'Alsace - 75010 Paris - Tél. : 46.07.88.25
 ELECTRO-HOME : 13 a, rue de la Source - 6720 Molsheim - Tél. : 88.33.19.56
 JPL : 19, rue du Fort-du-Bois - 77400 CONCHES - Tél. : 64.30.58.87
 MATEX FRANCE : 50, rue Duhesme - 75008 Paris - Tél. : 42.52.41.40

ÉTRANGER

- BELGIQUE. SI CRUYT SA : bd Lemonier 125, - Bruxelles 1000 - Tél. : (02) 511.08.09
- MARTINIQUE. ELS HECTOR JOLY Rivière Salée 97215 - Tél. : 596.77.96.76
- ALGÉRIE. ELECTRONIC Sees : 5, rue Mohamed Ben Abdeslam - 31000 ORAN - Tél. : 33.33.61
- RÉUNION. Voir JPL : 19, rue du Fort-du-Bois - 77400 CONCHES - Tél. : 64.30.58.87
- PAYS BAS. TELNED : Venlo-Holland Tél 077.545.100

RECHERCHONS DISTRIBUTEURS

- ASSISTANCE TECHNIQUE
- LANCEMENT PRODUIT
- FABRICATION SPECIFIQUE
- GARANTIE ASSURÉE



Chaque étude élémentaire fait appel lors des calculs à la définition de FNE(T) et les différents programmes ont été modifiés en conséquence.

Choix direct de l'échelle des temps

De façon à faire gagner un peu de temps à l'utilisateur du programme, celui-ci peut choisir au début de n'importe quelle étude la valeur de l'échelle des temps. Ce choix est effectué en toute connaissance du problème étudié puisque l'ordinateur vous guide dans votre choix qui doit être fonction des constantes de temps mises en jeu et des périodes des phénomènes.

Les lignes concernées par ce sous programme vont de 3200 à 3270.

Calcul des extrema des fonctions étudiées

Ce sous-programme qui figurait déjà dans le n° 454 entre les lignes 1800 et 1880 a été très légèrement remanié. Quelques instructions faisant double emploi avec d'autres ont été supprimées. De plus au niveau du calcul d'échelle, une petite erreur ligne 2340 a été corrigée (il fallait lire 2310 IF UC >= 1 AND UC < 10 THEN... au lieu de UC/10. Je pense que tous ceux qui avaient un peu étudié ce programme auront trouvé cette erreur et l'auront corrigée d'eux même.

Le menu

Celui-ci propose maintenant 4 rubriques :

L'étude des circuits RC, RL, RLC, et une 4^e intitulée « études diverses ». C'est sous cette dénomination que nous avons situé l'étude du redressement filtré car nous ne savions pas encore ce que nous allions y mettre lorsque nous avons remanié le programme.

Si l'on souhaite rajouter d'autres rubriques à ce menu, cela est tout à fait possible à condition de modifier les instructions du sytle

ON QO

GOTO L1, L2 l3, L4 (ex ligne 350)

Etude du redressement filtré

L'étude en question est située entre les lignes 4500 à 4970. Celle-ci permet l'étude de la tension aux bornes de la charge UC = F(T) ainsi que l'étude du courant délivré par le générateur ID = F(T) donc circulant dans la diode (à ne pas confondre

```

2603 UA=UO:IA=@:YI=@:YS=@:JS=@:JI=@:FORN=@TO220:T=N*P
2606 GOSUB4000
2610 VN=(G*P+TE*UA)/(P+TE):IN=C/P*(VN-UA):UA=VN:IA=IN
2620 IFUA>YS THEN YS=UA
2625 IFUA<YI THEN YI=UA
2630 IFIA>JS THEN JS=IA
2635 IFIA<JI THEN JI=IA
2640 NEXT N:RETURN
2700 REM CALCULS SUR R-L
2705 UA=@:IA=@:YI=@:YS=@:JS=@:JI=@:FORN=@TO220:T=N*P
2708 GOSUB4000
2710 IN=(G*P+L*IA)/(R*P+L):VN=L/P*(IN-IA):UA=VN:IA=IN
2720 IFUA>YS THENYS=UA
2725 IFUA<YI THENYI=UA
2730 IFIA>JS THENJS=IA
2735 IFIA<JI THENJI=IA
2740 NEXT N:RETURN
2800 UA=UO:IA=IO:YI=@:YS=@:JS=@:JI=@
2803 Z=R-0.628*SDR(L/C)*UX/TE
2808 FORN=@TO220:T=N*P:GOSUB4000
2810 VN=(G*P+UA*(Z*C*P+L*C)+(P*P+Z*C*P+L*C)
2820 IN=C/P*(VN-UA):UA=VN:IA=IN
2830 IFUA>YS THENYS=UA
2835 IFUA<YI THENYI=UA
2840 IFIA>JS THENJS=IA
2845 IFIA<JI THENJI=IA
2850 NEXT N:RETURN
2900 REM CALCULS SUR LF REDRESSEMENT
2905 UA=UD:RI=R*P/(P+R*C):YI=@:YS=@:JS=@:JI=@
2910 FORN=@TO220:I=N*P:GOSUB4000
2912 EC=UA*RI*C/P
2915 VD=G-EC
2920 V=VD:IF V>1 THENV=1
2921 IFV<=@THEN I=@:GOTO2935
2922 ID=I*(EXP(V/UT)-1):RD=UT/(ID+IS):ED=V-RD*ID
2925 I=(G-ED-EC)/(R+R1+R0):VD=UT*LN(1+I/IS)
2930 IF ABS((V-VD)/VD)>1E-5 THEN GOTO2920
2935 VC=R1*(I+C*UA/P):UA=VC
2940 IFUA>YS THENYS=UA
2945 IFUA<YI THENYI=UA
2950 IF I>JS THENJS=I
2955 IF I<JI THENJI=I
2960 NEXT N:RETURN
3000 REM PRESENTATION DU CIRCUIT
3010 HIRE
3020 CURSET40,180,1:DRAW160,0,1:DRAW0,-70,1:CURSET200,100,1:DRAW0,-
60,1
3025 DRAW-20,0,1:CURSET140,40,1:DRAW-40,0,1:CURSET60,40,1:DRAW-20,0
,1
3030 DRAW0,55,1:CURSET40,125,1:DRAW0,55,1
3040 CURSET40,110,0:CIRCLE15,1
3045 CURSET195,100,1:DRAW10,0,1:CURSET195,110,1:DRAW10,0,1:REM TRAC
E DE C
3050 CURSET60,35,1:DRAW40,0,1:DRAW0,10,1:DRAW-40,0,1:DRAW0,-10,1:RE
M R
3060 FORP=@103:FORBN=@TO PI STEP PI/20
3065 D=5*SIN(BN):E=5*COS(BN)
3070 CURSET175+E-(P*10),40-D,1:NEXT BN:NEXTP:REM TRACE DE L
3080 CURSET40,115,1:DRAW0,-15,1:CURSET38,100,0:CHAR94,0,1
3085 CURSET65,110,0:CHAR69,0,1
3090 CURSET210,150,1:DRAW0,-100,1:CURSET208,50,0:CHAR94,0,1
3095 CURSET180,110,0:CHAR67,0,1
3100 CURSET160,50,0:CHAR76,0,1
3110 CURSET80,50,0:CHAR82,0,1
3120 CURSET190,37,0:CHAR62,0,1
3130 CURSET190,30,0:CHAR73,0,1
3140 CURSET220,110,0:CHAR85,0,1
3145 CURSET228,110,0:CHAR99,0,1
3160 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA#
3170 TEXT:RETURN
3200 REM CHOIX DIRECT DE L'ECHELLE PAR L'UTILISATEUR
3210 PRINT:PRINT"EN TENANT COMPTE DES VALEURS DES CONSTANTES DE TEM
PS ET DES ";
3212 PRINT"PERIODES MISES EN JEUX,VOULEZ VOUS CHOISIR L'ECHELLE ";
3214 PRINT"DES TEMPS UX O/N?"
3216 PRINT:PRINT"LE PAS D'ETUDE ETANT EGAL A UX/10,IL ";
3217 PRINT"EST RECOMMANDE DE CHOISIR ";
3219 PRINT"UNE VALEUR DE UX INFERIEURE AU 1/4 DE LA PLUS FAIBLE
DES 2"
3220 GETA#
3230 IFA#="N"THEN RETURN
3240 IFA#="O"THEN GOTO3250 ELSE GOTO3220
3250 PRINT:INPUT"DONNEZ LA VALEUR DE UX":UX
3260 P=UX/10:PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" PATIENTEZ CALCULS EN COURS"
3270 ON QO GOTO450,950,1510,4590
3300 REM CHARGEMENT DU PROGRAMME DE COPIE D'ECRAN
3305 CLS:PRINT:PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" PATIENTEZ,CHARGEMENT
EN COURS"
3310 HIMEM#9700:P=#9700
3315 READ A#:IFA#="FIN"THEN PING:GOTO57

```



```

3320 IFASC(A#)=32 THENA#MID$(A#,2):GOTO3320
3325 FOR I=1 TOLEN(A#)STEP2:A=VAL("#"+MID$(A#,I,2)):POKEP,A:P=P+1:N
EXT:GOTO3315
3330 REM LANGAGE MACHINE
3335 DATA 1C0408B0FF0A0B1B00071FF991CF0B1991CF0C0FF0F0A
3340 DATA998604BD0097C999D00160207BF5A604E8D0EE20CAE6A9808DF102
3345 DATA A205201897A20D201897A204201897ADC002C902F068A99F8501
3350 DATA A9888500A928502A000A200A501C99FD004E0039002B1002960
3355 DATA F002B100100249FF0A0A9504E898186928AB90DEA9068503A206
3360 DATA A90136042ACA10FA207BF5C603D0E6FE600D002E601C602D0BBA204
3365 DATA 201897A9EF650085009002E601C940D0A4A968D006A9B88501A980
3370 DATA8500A90F207BF5A0009848B100297FC920B002A920207BF568A8C8
3375 DATA C028D0EAA202201897A927650085009002E601C9E0D0D0A211
3380 DATA 2018974EF1024C04E8
3385 DATA FIN
3400 REM APPEL RECOPIE D'ECRAN
3410 IF Q0=1 THEN PRINT"R="R":C="C":UO="UO":
3420 IF Q0=2 THEN PRINT"R="R":L="L":IO="IO":
3430 IF Q0=3 THEN PRINT"R="R":L="L":C="C":UO="UO":IO="IO":
3440 IF Q0=4 THEN PRINT"RG="RG":R="R":C="C":UO="UO":
3450 PRINT"UT="UX"s:UV="UY"V:UI="UZ"A"
3460 CALL#972A:RETURN
4000 REM FONCTION DEFINIE PAR INTERVALLE
4020 DEF FNE(T)=10
4030 G=FNE(T)
4100 RETURN
4500 REM ETUDE DU REDRESSEMENT FILTRE
4510 CLS:PRINT:PRINT"UO REPRESENTA LA VALEUR DE LA TENSION INITIALE
AUX BORNES DE C"
4520 PRINT:PRINT"RG REPRESENTA LA RESISTANCE INTERNE DU GENERATEUR
ET R LA CHARGE":
4530 PRINT" DU CIRCUIT"
4540 PRINT:INPUT"DONNEZ LES VALEURS DE RG,R,C,UO":RG,R,C,UO
4550 TE=R*C:GOSUB4000:PRINT:PRINT"TO="TE"s **T="T0"s"
4555 IS=1E-13:UT=26E-3
4560 GOSUB3200
4570 PRINT:PRINT" "+CHR$(27)+" ATTENDEZ CALCULS EN COURS"
4580 UC=S*T0/22:GOSUB2300:P=UC/10:UX=UC
4590 GOSUB1800:UC=UY:GOSUB2300:UY=UC
4600 UC=UZ:GOSUB2300:UZ=UC
4610 GOSUB2500
4620 PRINT:PRINT:PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE E(T) O
/N?":GETA#
4625 IF A#="N"THEN GOSUB 2000:GOTO4640
4630 IF A#="O"THEN 4635 ELSE GOTO4620
4635 GOSUB 2000:GOSUB 1900
4640 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DE UC(T) O/N?":GET A#
4645 IF A#="N"THEN 4700
4650 IF A#="O"THEN 4660 ELSE GOTO4640
4660 REM TRACE DE UC=F(T)
4670 UA=UO:R1=P*(P+R*C):FORN=0T0220:T=N*P
4680 GOSUB4000:EC=UA*R1*C/P
4690 VD=G-EC
4700 Y=10*UA/UY:CURSETX0+N,Y0-Y,1
4710 V=VD:IFV>1 THEN V=1
4715 IFV<0THENI=0:GOTO4760
4720 ID=IS*(EXP(V/UT)-1):RD=UT/(ID+IS):ED=V-RD*ID
4730 I=(G-ED-EC)/(RG+R1+RD)
4740 VD=UT*LN(1+I/IS)
4750 IF ABS((V-VD)/VD)>1E-5THENGOTO4710
4760 VC=R1*(I+C*UA/P):UA=VC:NEXTN
4770 CURSETN+1,Y0-Y,0:CHAR110,0,1
4780 PRINT"VOULEZ VOUS L'IMPRESSION GRAPHIQUE DU COURANT O/N?":GETA
#
4790 IFA#="N"THEN4890
4800 IFA#="O"THEN4810 ELSE GOTO4780
4805 REM ETUDE DE ID(T)
4810 UA=UO:IO=0:FORN=0T0220:T=N*P:GOSUB4000:EC=UA*R1*C/P:VD=G-EC
4820 Y=10*IO/UY:CURSETX0+N,Y0-Y,1
4830 V=VD:IFV>1 THEN V=1
4835 IFV<0 THENI=0:GOTO4870
4840 ID=IS*(EXP(V/UT)-1):RD=UT/(ID+IS):ED=V-RD*ID
4850 I=(G-ED-EC)/(RG+R1+RD):VD=UT*LN(1+I/IS)
4860 IF ABS((V-VD)/VD)>1E-5 THEN GOTO4830
4870 VC=R1*(I+C*UA/P):UA=VC:IO=I:NEXT N
4880 CURSETN,Y0-Y-0:CHAR105,0,1
4890 PRINT"UT="UX"s UV="UY"V UI="UZ"A"
4900 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE":GETA#
4910 PRINT"MODIF.:RG,R,C,UO->1:ECHELLES->2:E(T)->3:SUITE->4:COPIE E
CRAN->5":GETA#
4920 QW=VAL(A#):IFQW=0 ORQW>5 THEN 4910
4930 ON QW GOTO 4940,4970,155,200,4935
4935 GOSUB3400:GOTO4910
4940 PRINT"RG="RG" R="R" C="C" UO="UO
4950 INPUT"NOUVELLES VALEURS DE RG,R,C,UO":RG,R,C,UO
4960 GOTO4640
4970 TEXT:GOSUB2400:GOTO4620

```

avec celui circulant dans la charge R déductible de $UC = F(T)$.

Bien que le montage étudié ne comporte qu'une diode, si l'on programme pour FNE(T) une tension redressée double alternance on aura alors pour $UC = F(T)$ la réponse à ce type d'excitation. Par contre pour $I_b(T)$, il faudrait distinguer les alternances paires et impaires (tout au moins pendant le régime transitoire) pour connaître le courant qui circule dans une branche du pont puis dans l'autre.

Outre la fem $E(T)$, le programme nécessite bien sûr l'introduction de R_G , R et C ainsi qu'une éventuelle tension U_b aux bornes de la charge à l'origine des temps. Ces diverses valeurs sont introduites par l'ordre INPUT. On sera très surpris dans ce type d'étude en ce qui concerne la valeur du courant I_b lors du régime transitoire surtout si on prend pour R_G une valeur très faible. La valeur $R_G = 0$ qui n'a d'ailleurs aucun sens physique est à proscrire dans vos essais.

On trouvera (comme pour les autres études) le sous-programme de calcul des extrema liés au redressement entre les lignes 2900 à 2960.

Exemples de FEM E(T)

1. Echelon de tension :
4020 DEF FNE(T)= 10 ou autre valeur numérique

4030 G = FNE(T)

2. Rampe de tension :

4020 DE FNE(T)= A * T

4030 G = FNE(T)

A est la pente de la rampe (valeur numérique). La valeur de A doit en général être en rapport avec les constantes de temps mises en jeu dans les études car si A est trop faible, il en résulte que sur l'intervalle d'étude, E(T) semble constante.

3. Fonction sinusoïdale :

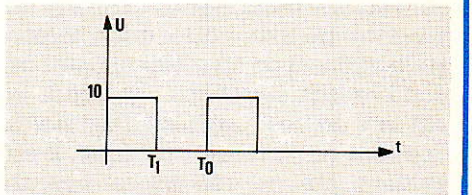
4010 T0 = 1 E - 3 (période)

4020 DEF FNE(T)= 5 * SIN (2 * PI * T/T0 + 1.22)

(1,22 = phase à l'origine en Radian)

4030 G = FNE(T)

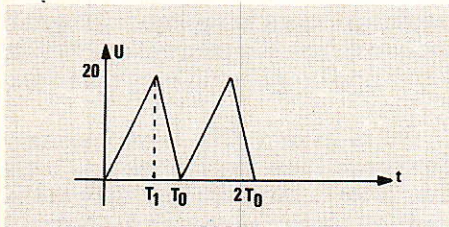
4. Signaux carrés (fonction définie par intervalle)



```

4010 T0 = 1E - 3 : T1 = 5E - 4
4020 BG = INT(T/T0) : TA = T - BG * T0
4030 IF TA >= 0 AND TA < T1 THEN
DEF FNE(TA) = 10
4040 IF TA >= T1 AND TA < T0 THEN
DEF FNE(TA) = 0
4050 G = FNE(TA)
    
```

5. Signaux triangulaires :



```

4010 T0 = 3 : T1 = 2
4020 BG = INT(T/T0) : TA = T - BG * T0
(permet de ramener la définition de la
fonction sur la 1re période.
4030 IF TA >= 0 AND TA < T1 THEN
DEF FNE(TA) = 10 * TA
4040 IF TA >= T1 AND TA < T0 THEN
DEF FNE(TA) = 20 - 20 * (TA - T1)
4050 G = FNE(TA)
    
```

6. Signaux redressés double alternance :

```

4010 T0 = ...
4020 BG = INT...
4030 IF TA >= 0 AND TA < T0/2
THEN DEF FNE(TA) = 3 * SIN (2 * PI *
TA/T0)
4040 IF TA >= T0/2 AND TA < T0
THEN DEF FNE(TA) = - 3 * SIN (2 * PI *
TA/T0)
4050 G = FNE (TA)
    
```

Il est bien sûr possible de programmer d'autres fonctions même plus complexes, il vous suffira pour cela de vous inspirer des quelques exemples ci-dessus.

Utilisation du programme

Celle-ci est évidente puisque le programme vous guide au fur et à mesure de son déroulement. Comme pour l'ancien programme, il est possible de dilater les échelles et d'analyser plus finement le régime transitoire, quelques exemples sont listés et agrémentés d'ailleurs cet article.

Il est possible que certains couples de valeurs numériques plantent le programme bien que nous ayons envisagé lors de sa mise au point de nombreuses situations. Si c'était le cas lors de vos essais, vérifiez si vos données ont un sens physique. Il est évident qu'une résistance interne

nulle pour le générateur est abhorrée. Essayez plutôt 0.01 Ω si vraiment vous voulez une résistance de faible valeur (de même pour la charge R).

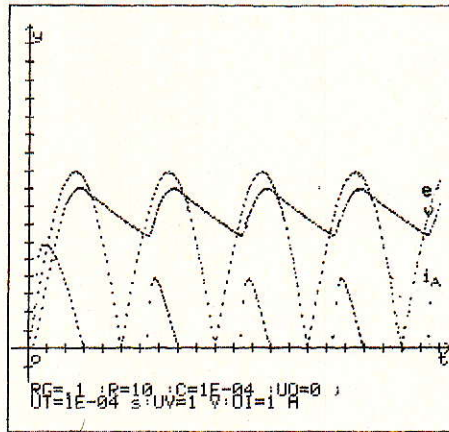
Méfiez-vous aussi des erreurs de frappe et respectez la syntaxe du basic utilisé par votre micro-ordinateur.

Si vous souhaitez étudier d'autres

problèmes du même style, nous pensons par exemple au redressement filtré avec inductance et condensateur ; aux alimentations à découpage et n'ayez pas peur d'utiliser les routines de base de ce programme, elles sont faites pour cela.

Et maintenant soyez tous à vos claviers et bonnes études !

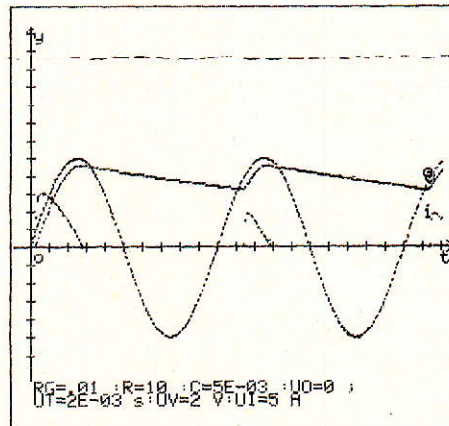
F. Jongbloët



Redressement double alternance

```

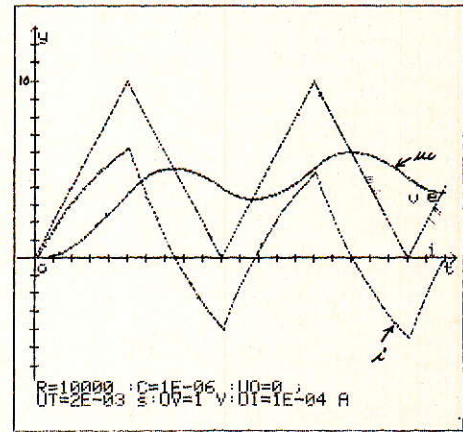
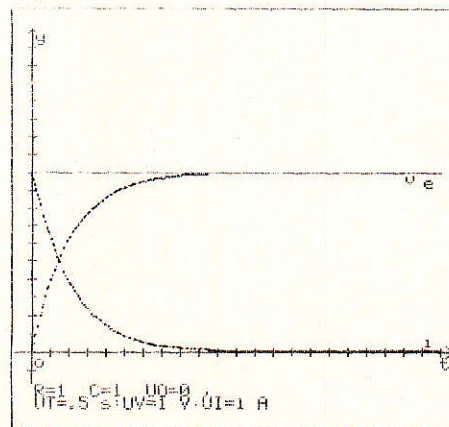
T0 = 1 E - 3 T1 = 5 E - 4
0 ≤ TA < T1 DEF FNE (TA) =
10 * SIN (2 * PI * TA/T0)
T1 ≤ TA < T0
- 10 * SIN (2 * PI * (T0 - TA)/T0)
    
```



redressement mono alternance

```

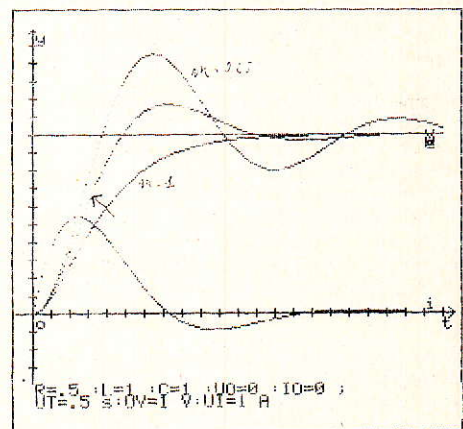
DEF FNE (T) = 10 * SIN
(2 * PI * T/T0)
T = 20.10-3
    
```



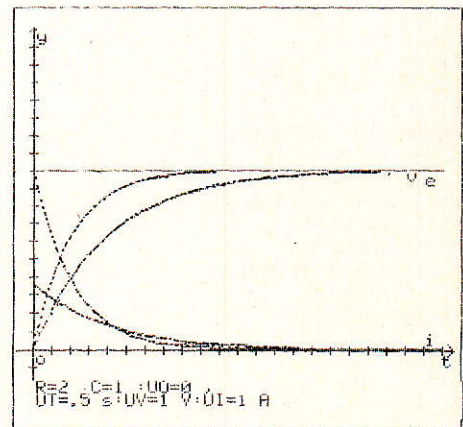
T0 = 2E - 2

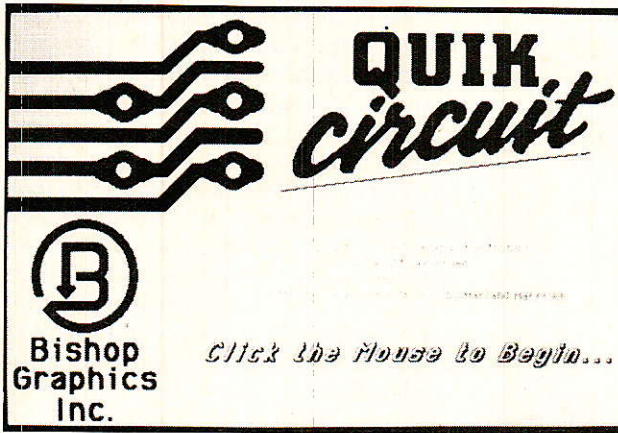
```

IF TA >= 0 AND TA < T0/2
THEN DEF FNE (TA) = 1000 * A
IF TA > T0/2 AND TA < T0
THEN DEF FNE (TA) = - 1000 (TA - T0/2)
+ 10
    
```

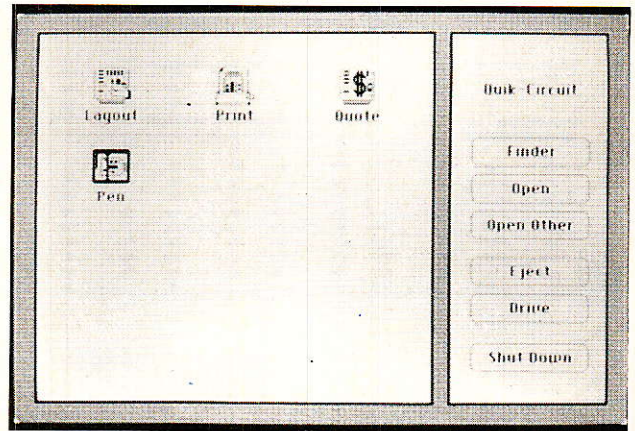


Etude des circuits R-C





Présentation du logiciel après chargement.



Menu général.

EAO, CAO DAO... Toutes ces abréviations terminées par AO ont une consonnance et en général une signification connue de nombre de nos contemporains. Nous vivons les débuts d'une ère de civilisation assistée par ordinateur. Mais toutes ces fonctions que l'ordinateur seconde, sont elles les outils exclusifs de la recherche et de l'industrie ?

Il est probable que l'essentiel des logiciels créés actuellement, le soit

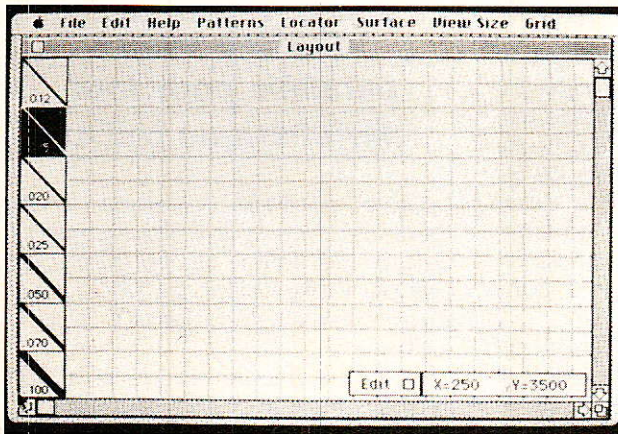
pour ces secteurs d'activité, mais soyons certains que l'ordinateur et les systèmes d'aides sont appelés à répondre de façon plus précise à des besoins particuliers (métiers d'art, professions libérales...) ou à pénétrer plus largement le milieu familial.

Notre propos est de vous parler ici d'un logiciel de DAO dessin assisté par ordinateur qu'il ne faut pas confondre avec la CAO. Conception

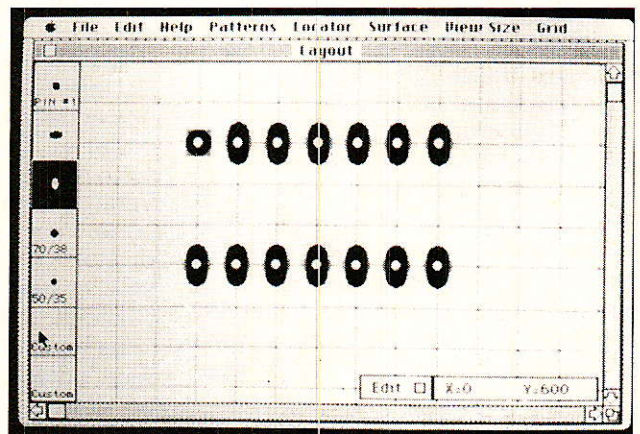
assistée...

Pourquoi parler dans une revue d'électronique d'un logiciel de dessin ? Tout simplement car ce produit créé par Bishop Graphics permet de dessiner des circuits imprimés, nous voici donc en pays connu.

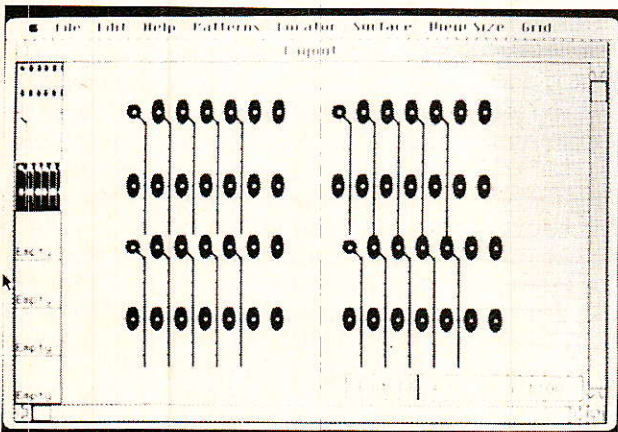
Indiquons encore que Bishop Graphics est une société spécialisée dans la fourniture de matériel de dessin pour l'électronique (transferts,...).



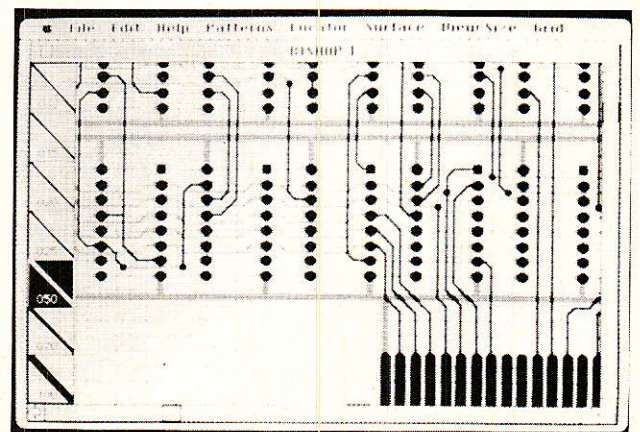
Tracé de la grille et sélection d'une épaisseur de trait en bibliothèque.



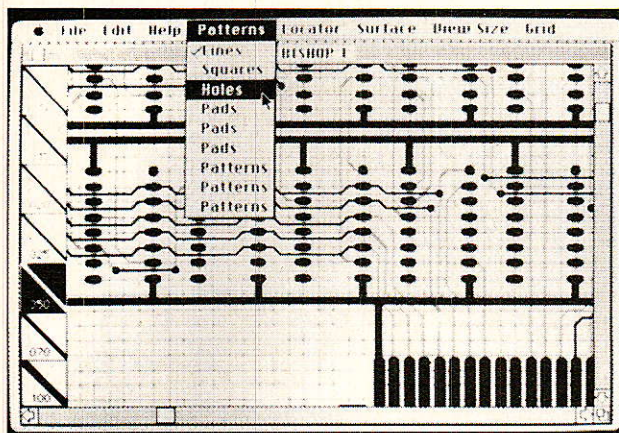
Création d'une empreinte d'IC à partir des pastilles de la bibliothèque.



Création et sauvegarde d'une empreinte IC et de pistes associées, le tout est utilisé comme un seul symbole.



Tracé d'un CI double face.



Tracé d'un circuit double face. Par rapport à la photo précédente, les pistes qui apparaissaient en noir sont maintenant en grisé. L'utilisateur travaille sur la face apparaissant en noir à l'écran. Le suivi du tracé électrique est facilité par cette différence de teinte.

Quik circuit, c'est le nom de ce programme, a été développé pour « tourner » sur un produit à large diffusion, le Macintosh d'Apple Computer, à condition de disposer de la version 512 K ou du Macintosh plus. Les possibilités étendues de Quik Circuit, sa souplesse d'utilisation assurée par la souris du Mac, son prix très attractif (environ 8 000 F) nous ont séduit et nous croyons qu'il intéressera plus d'un d'entre-vous.

Quick Circuit fait largement appel à l'utilisation d'icônes, procédé couramment utilisé sur Macintosh. Au début de son travail, l'utilisateur définit le pas d'une grille sur laquelle sera tracé le dessin. Il est possible de sélectionner huit valeurs de ce pas entre 0,254 mm et 3,96 mm.

Une fois la grille en place, le menu propose à l'utilisateur de tracer son circuit dans les limites de cartes au standard Apple ou IBM ou encore sans standard du tout, cas le plus général d'ailleurs.

Une bibliothèque minimum de symboles est à la disposition du dessinateur. Que contient-elle ? A l'origine 5 pastilles de forme et taille différentes et sept épaisseurs de trait mais le système est très ouvert et il permet de créer sa propre bibliothèque, jusqu'à 25 nouveaux symboles ou groupe de symboles. L'épaisseur des traits de pistes peut également être redéfinie entre 1/100° et 255/1000° de pouce.

Il est avantageux pour l'utilisateur de créer et de sauvegarder sur disquette les symboles qu'il utilise le plus couramment (empreintes de circuits intégrés, de relais, de transistors, les connecteurs, etc.).

Il nous semble intéressant de conserver un espace libre de 3 ou 4 cases sur les 25 définissables, ceci par exemple pour stocker l'implantation de boîtiers câblés de façon identique dans un même schéma électronique. On imagine facilement le gain de temps que peut procurer cette possibilité. L'empreinte du circuit intégré et une partie des pistes qui lui sont associées se manipule alors comme un seul symbole. L'une des photographies qui accompagne ce texte illustre le processus.

Quik Circuit est un procédé qui offre une bonne précision. Par le jeu des échelles, il est commode de travailler en plein écran sur une petite zone du circuit imprimé, puis de revenir à une vue d'ensemble de la carte. Les déplacements gauche-droite, haut-bas facilitent la progression et assurent la continuité dans l'exécution du tracé.

Le logiciel Bishop Quik Circuit est bien entendu conçu pour travailler en double face. Dans ce cas de figure, l'opérateur voit apparaître en noir les pistes appartenant à la face sur laquelle il travaille et en grisé les pistes de la face opposée. Une simple instruction appelée par la souris permet de passer facilement d'une face à l'autre et de mener de front les deux tracés. Deux photos montrent ces deux phases.

Lorsque le tracé se trouve achevé, l'utilisateur peut en faire une sauvegarde sur disquette et effectuer une sortie sur imprimante ou table traçante, c'est le but recherché. Au niveau des imprimantes, on peut utiliser Image Writer d'Apple ou encore Laser Writer à la condition d'entrer le programme d'utilisation. Bishop ne

recommande pas cette seconde solution avec l'utilisation de supports plastique (déformations du support). Pour ce qui est des tables, Quik Circuit est prévu pour piloter du matériel de marque, Houston Instrument, les modèles DMP 52 et DMP 51 toutes deux au format A1, la première ayant une résolution de 0,3 % la seconde de 0,1 %, de marque Roland, Type DXY 880 ou de marque Gerber, type Gerber 35. Il est possible de tracer le circuit dans trois échelles différentes Ech. 1, 2 ou 4.

Simple d'utilisation, d'un bon rapport coût-performances, Quik Circuit trouvera sa place dans les labos d'études, les bureaux de dessin pour l'électronique, dans les PME concernées par ce produit et pourquoi pas chez l'amateur.

Quik Circuit est distribué par :

Bishop Graphics-France, 7, av. Parmentier, 75011 Paris. Tél. : 43.72.92.52.

Interface série/ parallèle pour tout périphérique NEOL

Cette nouvelle interface (avec mémoire tampon de 8 Ko. en option) permet de relier un périphérique équipé d'une liaison parallèle type Centronics à la sortie série V 24 d'un ordinateur.

Cette interface supporte le handshake matériel (DTR) ou logiciel (XON/XOFF) et permet la sélection de la vitesse de transfert (600 à 9600 bauds), le format des données (7 ou 8 bits) et la parité (paire, sans).

Le boîtier est équipé d'un connecteur intégré pour être directement enfiché dans le connecteur du périphérique. Ainsi toute imprimante équipée d'une entrée parallèle type Centronics peut être équipée en un instant d'une liaison série.

Déjà disponibles, une interface parallèle graphique pour C 64, une interface parallèle pour APPLE II-C et pour ATARI 600 et 800.

Prix avec câble d'entrée 1150 F HT (version 0 K) et 1370 F HT (version 8 Ko)

Le combiné Multimètre-Capacimètre Transistormètre M 3530

Le terme multimètre désignait jusqu'à présent des appareils permettant de réaliser des mesures de tensions et d'intensités tant continues qu'alternatives et de résistances. La tendance actuelle consiste à incorporer en plus dans le même appareil d'autres fonctions, telles que capacimètre, transistormètre, voire thermomètre dans le même boîtier. C'est à notre avis une bonne chose si le fait d'augmenter les possibilités ne se fait pas au détriment des performances. En effet, on garde le même ensemble - Conversion A/N-Affichage - il suffit d'y adjoindre des modules de conversion de la grandeur à mesurer en une tension. Ces modules peuvent être externes ou internes selon la philosophie du fabricant.

Dans le cas du M 3530, c'est le second procédé qui a été retenu et ce multimètre offre outre les habituelles gammes de mesure de tension, intensité et résistance, 5 gammes de mesure des capacités, 1 gamme de mesure de gain statique des transistors bipolaires, ainsi que le test tant sonore que visuel de continuité.

Les performances de la section multimètre courant sont honnêtes pour un 2 000 points. Jugez-en :

Tensions continues

Echelle	Précision	Résolution
200 mV	± 0,5 % de la lecture + 1 chiffre	100 µV
2 V		1 mV
20 V		10 mV
200 V		100 mV
1 000 V		1 V

Impédance d'entrée 10 MΩ sur tous les calibres. Protection 1000 V = ou 1000 Vc en alternatif.

Tensions alternatives

Echelle	Précision	Résolution
200 mV	± 1,2 % + 3 chiffres	100 µV
2 V	± 0,8 % de la lecture + 3 chiffres	1 mV
20 V		1 mV
200 V		100 mV
700 V	± 1,2 % + 3 chiffres	1 V

Courants continus

Echelle	Précision	Résolution
200 µA	± 0,5 % de la lecture + 1 chiffre	0,1 µA
2 mA		1 µA
20 mA		10 µA
200 mA	± 1,2 % + chiffre	100 µA
10 A	± 2 % + 5 chiffres	10 mA

Courants alternatifs

Echelle	Précision	Résolution
2 mA	± 1 % de la lecture + 3 chiffres	1 µA
20 mA		10 µA
200 mA	± 1,8 % + 3 chiffres	100 µA
10 A	± 3 % + 7 chiffres	10 mA

Sur ces deux gammes la protection est assurée par un fusible rapide 200 mA sauf sur le calibre 20 A (non protégé).

La ddp occasionnée par la mesure vaut 200 mV (tous les calibres).

Pour la gamme résistance, la précision est de ± 0,5 % sur les calibres 200 Ω, et de ± 1 % sur le calibre 20 MΩ.

La section capacimètre offre cinq gammes de mesures 2 000 pF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF avec précision de ± 2 % de la lecture + 3 digits sur toutes les gammes. Si la précision est suffisante pour les besoins courants de l'amateur sur les quatre dernières gammes, la première ne permet pas à notre avis de faire des mesures de très faibles capacités. Il aurait fallu adjoindre une autre gamme - 200 pF - mais le circuit de conversion capacité/tension retenu ne le permet certainement pas.

De même on peut regretter que sur l'unique gamme de (1 hFe = 1000) de mesure du gain statique des transmissions bipolaires, le courant ne convient en fait qu'aux transistors

à grands gain, petit signaux.

Ceci étant, ces deux fonctions supplémentaires rendront de grands services pour des vérifications rapides. Nous devons avouer qu'eu égard au prix : 798 T TTC du M 3530, on peut considérer qu'il s'agit là d'un matériel qui connaîtra un grand succès.

Le M 3530 est livré avec un étui antichoc, sa pile 9 V, ainsi qu'un fusible 200 mA fusion rapide de rechange. Il est garanti 1 an.

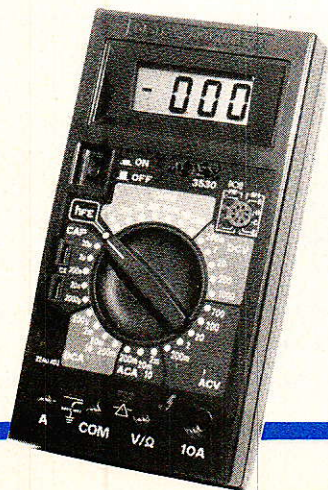
PROCELEC : 157, rue de Verdun - 92150 Suresnes. Tél. : 42.04.77.00.

Interface télématique pour MINITEL

MICROMUST propose en exclusivité Mistral, interface télématique intelligente se connectant au Minitel.

Bâti autour d'un microprocesseur, Mistral permet dans sa version de base la mémorisation d'une dizaine de page-écrans ou d'une cinquantaine dans une version gonflée.

La consultation, l'annulation sélectives des pages de la mémoire ainsi que leur intégration dans un journal cyclique paramétrable, sont rendues possibles aussi bien sous serveur qu'en mode local (hors connexion).



Grâce à ses deux sorties parallèles (Centronics) et série (de 300 à 9 600 bauds programmable), Mistral permet la recopie totale des pages serveur ou des pages mémorisées en mode texte, en mode graphique (positif/négatif) et en mode transparent (édition directe sur 80 colonnes) sur toutes les imprimantes courantes du marché ainsi que leur sauvegarde sur micro-ordinateur.

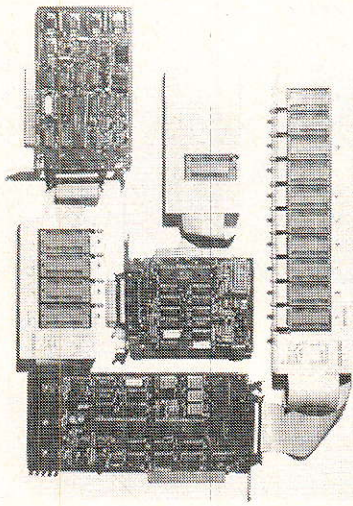
Un mini-traitement de textes local donnera toute sa puissance à Mistral en mode répondeur télématique permettant à son utilisateur de mémoriser lui-même un certain nombre de pages qui défileront sur l'écran d'un Minitel distant, l'appelant pendant son absence.

Proposé au prix de 1 430 F HT dans sa version de base, MICRO-MUST offre la puissance de Mistral à tous les utilisateurs du Minitel.

Des programmeurs d'Eproms musclés pour PC

Les programmeurs d'Eproms de la famille Sunshine sont compatibles IBM PC/XT/AT et permettent la programmation des Eproms 2716 à 27512.

Ces ensembles se composent respectivement d'une carte connectable de programmation de 1, 4 ou 10 Eproms selon la configuration choisie, d'un programme utilitaire complet et d'un manuel d'emploi.



Le programme, présenté sous la forme d'une disquette MS/DOS, permet par la gestion d'un buffer 64 K :

- Le chargement du buffer mémoire depuis le disque.

- L'édition, modification, impression d'octets du buffer

- La sauvegarde de tout ou partie du buffer sur disque.

- Le test de virginité des Eproms à programmer.

- La vérification et le check sum des Eproms programmées.

Le prix de vente des produits Sunshine est de : 1 995 F HT pour la version mono, 3 495 F HT pour la version 4 Eproms et 4 995 F HT pour la version 10 Eproms.

Ces produits nouveaux permettent sur la base d'algorithmes optimisés, la programmation souple et rapide de tous les types d'Eproms disponibles sur le marché.

MICROMUST, 5, allée des Normandes - 78112 Fourqueux. Tél. : 30.61.27.72.

Un transcodeur SECAM-PAL

Universal Electronique, société spécialisée dans la conception et la fabrication d'interfaces vidéo, propose un transcodeur SECAM-PAL, référencé USP 10, qui rendra de grands services à tous ceux qui disposent d'un ensemble PAL et qui désirent enregistrer ou visualiser des programmes codés en SECAM. Nous pensons notamment à tous nos lecteurs Belges, Suisses et Algériens francophones qui veulent échanger ou recevoir des programmes français. Cela devient maintenant d'autant plus intéressant que le satellite télécom IB diffuse la cinquième, la sixième et la septième chaîne françaises.

Les caractéristiques de l'USP 10 sont les suivantes :

- Entrée SECAM normalisée à 1V_{cc}, signaux d'identification ligne et trame, sur BNC.

- Double sortie PAL sur BNC 1 V_{cc}/75 Ω.

- Plage de température de fonctionnement : + 5 - + 45° C.

- Bande passante Luma : 2,8 MHz.

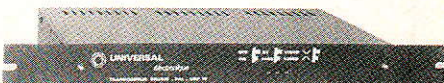
- Dimensions : 485 x 230 x 1U

- Prix conseillé : 3 000 F HT

D'ici à fin mai, Universal, proposera un transcodeur PAL-SECAM relié par la prise Péritel.

Enfin, cette société, commercialise des modules d'adaptation aux normes pour tous les téléviseurs et magnétoscopes.

Universal Electronique : 23, rue Stephenson - 75018 PARIS.



Deux nouvelles séries de relais chez OMRON

Les nouveaux relais des séries G6A et G5A ont été développés pour les télécommunications. Ils se caractérisent principalement par leur très faible énergie de commande. Dans les deux cas, ils mettent en œuvre une bobine de haute sensibilité - enclenchement à partir de 98 mW - qui ne consomme au maintien que 200 mW. Ces relais existent en deux catégories de tension de bobine 12 et 24 V.

Leur hauteur réduite, 8 mm seulement, facilite le montage dans un rack taille basse, 1/2 pouce.

La série G6A résiste aux chocs de tension impulsions jusqu'à 1500 V. Dans cette même série des modèles bistables et à verrouillages sont d'ores et déjà disponibles.

OMRON : Carlo Gavazzi, 19, rue du Bois Galon - 94120 Fontenay-sous-Bois.

S.P.E. : Société Parisienne d'Édition
Société Anonyme au capital de 1.950.000,00 F
Siège Social :
43, rue de Dunkerque 75480 PARIS CEDEX 10
Création : 1909
Durée : 140 ans
Président Directeur Général
Directeur de la Publication :
J.P. VENTILLARD
Rédacteur en Chef :
Christian DUCHEMIN
Actionnaires :
Publications Radio-électriques et Scientifiques
Monsieur J.P. Ventillard
Madame Paule Ventillard
Tirage moyen 1984 :
98.542
Diffusion moyenne 1984 :
56.418
Chiffre d'Affaires 1984 de la Société Parisienne d'Édition :
92.863.848,00 F

Interface moniteur monochrome

CET interface très simple permettra aux possesseurs de Spectrum de disposer d'une prise moniteur. Associé à un moniteur monochrome, l'image est très nette, mais il reste possible de l'utiliser avec une télévision standard.

D'origine anglaise, le Spectrum existe en version PAL, avec modulateur UHF incorporé. Vous pouvez donc le connecter directement sur la prise antenne d'une télévision bi-standard. Seulement la plupart du temps, il faut recourir à un interface péritel pour utiliser le téléviseur familial. Mais l'emploi d'un téléviseur devient vite pénible pour les yeux et la disponibilité du poste TV, surtout le soir, problématique. Aussi, on se tourne vers l'utilisation d'un moniteur monochrome, et il reste à disposer d'un interface adéquat. C'est le but de cet article.

Schéma de principe

Il est présenté à la figure 1, et les yeux habitués remarqueront aussitôt sa structure très simple, puisqu'il n'associe que deux transistors, montés en inverseur-soustracteur et en suiveur.

On dispose sur le connecteur arrière du spectrum de deux signaux « vidéo ». Le premier, VID, correspond au signal qui attaque le modulateur UHF interne du micro-ordi-

nateur. Il comprend le signal vidéo et la porteuse PAL, mais sera inutilisé dans notre cas. Le second signal est \bar{Y} , signal de luminance avec ces tops de synchro, mais inversé. Suite aux polarisations internes nécessaires, la polarisation et l'amplitude de ce signal n'est pas conforme pour l'attaque directe d'un moniteur, au standard SCART. La figure 2 présente l'allure de ces signaux.

Le but du montage est donc de rétablir une polarisation correcte, par rapport à la masse et d'ajuster son amplitude et son impédance au standard SCART qui est 1 Vcc (crête-crête) sur une impédance de 75 Ω . Le transistor T1 est donc monté en inverseur-soustracteur par le pont diviseur R1-R2 et R3-R4. La tension aux bornes de R2 vaut :

$$V_{R2} = \frac{(V_{CC} - \bar{Y}) \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{(5 - Y) \cdot R_2}{R_1 + R_2} \cong 3,4 - 0,68 \cdot \bar{Y}$$

$$I_C(T_1) = \frac{V_{R2} - V_{be}}{R_3}$$

$$d'où V_{R4} = R_4 I_C(T_1) = \frac{R_4}{R_3} \cdot (V_{R2} - V_{be}) \cong 1,5 (V_{R2} - V_{be}) \cong 4 V - Y$$

Donc, on obtient maintenant aux bornes de R4, un signal qui variera de 09 V à 2,7 V environ, en correspondance avec le signal \bar{Y} , évoluant de 1,3 V à 3,1 V. Mais, la résistance de sortie de cet étage étant élevée, on lui adjoint un étage suiveur, T2 en l'occurrence, qui permettra d'attaquer le moniteur. On retrouve maintenant aux bornes de R5, une tension égale à :

$$V_{R5} = V_{R4} - V_{be} \cong 3,3 V - \bar{Y}$$

On a donc presque atteint le signal désiré ! La sortie évoluera de 0,2 V à 2 V maintenant. Le rôle de R6 est d'adapter l'impédance du montage à celle du moniteur, qui sera de 75 Ω . L'adaptation d'impédance réduira donc le signal vidéo OUT à une amplitude, variant de 0,1 à 1 V, ce qui est amplement suffisant pour avoir un image nette. À noter qu'en faisant varier R6, il est possible de régler le niveau de sortie, et donc d'adapter le montage à un autre type de moniteur, ou à une télévision modifiée. Le signal comporte une synchro d'amplitude légèrement

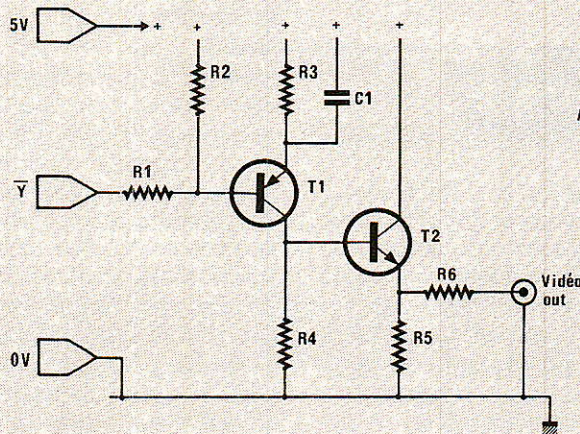


Figure 1

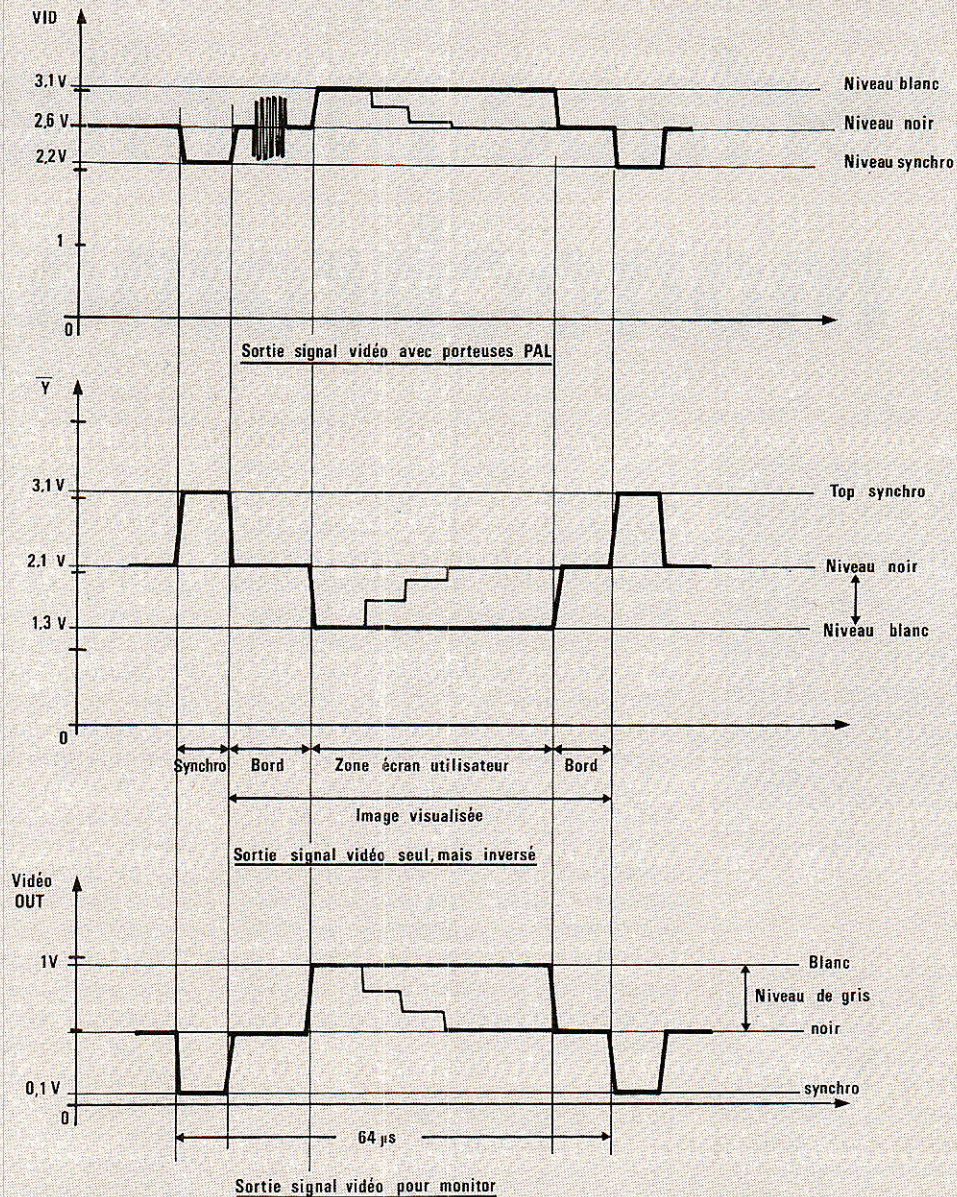


Figure 2

plus élevée que la norme SCART, ce qui diminue un peu le contraste. En pratique, en jouant sur la commande de contraste et de lumière, on résoud le problème et l'image est nette et bien contrastée.

Réalisation pratique

Le montage étant très simple peut se câbler de diverses façons. Il est possible de réaliser un montage « en l'air », noyé si possible dans de la résine, de souder les composants sur une plaquette pastillée genre véro-board, ou plus proprement de réaliser le circuit imprimé proposé aux figures 4 et 5. Sa réalisation ne devrait poser aucun problème, quelle

que soit la méthode envisagée (marqueur, rubans et pastilles, gravure photo...).

La seule règle à respecter est dictée par la taille du Spectrum. Il convient donc de réaliser un montage « plat » en utilisant des résistances 1/4 W et en couchant les transistors. Pour ces derniers, presque tous les modèles courants conviennent, mais il faudra les choisir en version plastique. La nomenclature vous rappelle différents modèles possibles. On reliera ensuite les connexions aux différents points de branchement que l'on retrouvera à l'aide d'un ohmètre (en calibre minimum pour le test de continuité) en prenant le bus extérieur comme repère. On pourra adjoindre une fiche CINCH à côté du modulateur pour la sortie, mais l'auteur est allé plus loin. Il a soulevé le capot du modulateur

UHF et débranché la résistance reliée à la prise CINCH de sortie, et par un trou libre a fait passer le fil du signal vidéo OUT, comme le représente la figure 6. Une fois le montage essayé, on pourra fixer le circuit imprimé soit avec de la colle araldite sous le capot du Spectrum, soit avec du scotch double face épais. Vérifiez bien qu'il n'y ait pas de « faux contacts ». Le câble de liaison au moniteur sera un modèle coaxial 75 Ω quelconque.

Conclusion

Pour mille francs on pourra désormais disposer d'un moniteur monochrome de bande passante supérieure à celle d'un téléviseur qui permet donc une plus grande finesse

d'écran, et si vous changez de micro, vous pourrez le conserver.

Mais pour ceux que cet investissement effraie, il est possible de réaliser un cordon péritel en se reportant à la figure 3 qui présente le brochage de cette fiche et les liaisons à effectuer.

Avec ce montage, vous allez donc pouvoir préserver vos yeux du malaise grave qui apparaîtra brutalement et sera presque inguérissable. La santé des yeux est précieuse, alors pensez-y en leur apportant ce petit confort.

P. WALLERICH

Nomenclature

Résistances

- R₁: 4,7 kΩ 1/4 W 5 %
- R₂: 10 kΩ 1/4 W 5 %
- R₃: 6,8 kΩ 1/4 W 5 %
- R₄: 10 kΩ 1/4 W 5 %
- R₅: 1 kΩ 1/2 W 5 %
- R₆: 47 à 75 Ω 1/2 W 5 %

Condensateur

- C₁: 22 à 33 pF céramique

Transistors

- T₁: BC 157, BC 308, BC 251, BC 308 A, BC 557...
 - T₂: BC 171, BC 173, BC 170, BC 337, BC 547...
- (boîtiers plastique)

Divers

- Prise Cinch, fiche Cinch
- Circuit imprimé
- Fil de câblage fin multibrins
- Câble coaxial 75 Ω fin
- Scotch double face

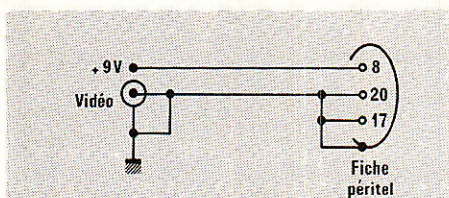
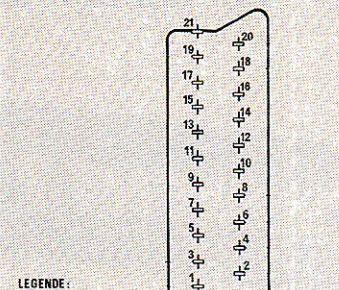


Figure 3 - Brochage Péritel.



LEGENDE:

- | | | | |
|----|--------------------------|----|---------------------------|
| 1 | Sortie AUDIO voie droite | 12 | ✓ |
| 2 | Entrée AUDIO voie droite | 13 | Masse ROUGE |
| 3 | Sortie AUDIO voie gauche | 14 | ✓ |
| 4 | Masse commune AUDIO | 15 | Entrée composante ROUGE |
| 5 | Masse BLEU | 16 | Entrée COMMUTATION RAPIDE |
| 6 | Entrée AUDIO voie gauche | 17 | Masse VIDEO |
| 7 | Entrée composante BLEU | 18 | Masse COMMUTATION RAPIDE |
| 8 | Entrée COMMUTATION LENTE | 19 | Sortie VIDEO |
| 9 | Masse VERT | 20 | Entrée VIDEO |
| 10 | ✓ | 21 | Blindage de la fiche |
| 11 | Entrée composante VERT | | |

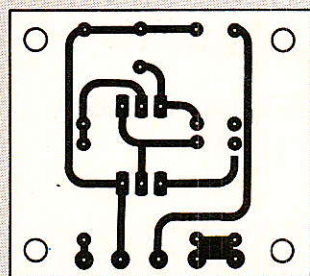


Figure 4

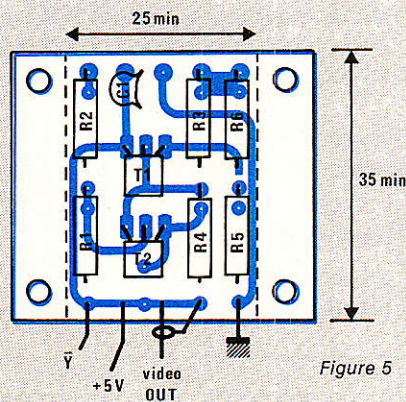


Figure 5

CINCH sortie modulateur UHF

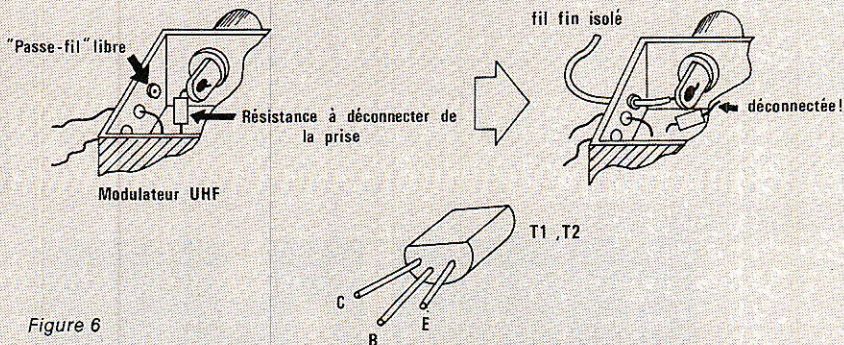


Figure 6

HF - VHF

MAGASIN : NOUVELLE ADRESSE

90, rue Saint-Bonaventure
(face à la mairie)

Tél. : 41.62.36.70

Vente par Correspondance :

B.P. 435 - 49304 CHOLET Cedex

BOUTIQUE : 2, rue Emilio Castelar

75012 PARIS - Tél. : (1) 43.42.14.34

M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

— RECEPTION SATELLITE 4GHz

— KIT COMPLET DISPONIBLE

- tête HF en kit 2000,00
- démodulateur en kit 980,00
- parabole en préparation (nous consulter)

CD 4013	5,00
CD 4016	5,00
CD 4020 / 4040 / 4060	8,70
CD 4053	6,00
CD 4503	6,00
CD 4528 / 4538	8,00
CD 4584	9,00

etc...

MOTOROLA

MC1496P	12,00
MC3396P	45,00
MC145104P	45,00
MC145106P	48,00
MC145151P	Promo 95,00

PLESSEY

SL441C	23,40
SL565C	85,00
SL6601C	49,00
SL6700C	49,00
SP8629C	39,00
SP8658 / 8660	39,00
TDA 2088	26,00

RTC

TDA 5660	58,00
TDA 4560	45,00
TDA 7000	36,00
TBA 970	39,00
TDA 2593	22,00
NE 5534 = TDA 1034	19,00
TCA 660 B	39,00
TDA 3571 = 2571	49,00

DIVERS

LF 356 = TL 071	7,00
LF 357	8,00
LM 317T	15,00
SDA 2201-2211	39,00
MC 1374	29,00
TEA 1010	30,00
Mémoire 6116	42,00

QUARTZ STANDARD ... 25,00 pièce

- 3,2768 Mhz - 4,000 Mhz - 5,000 Mhz -
- 5,120 Mhz - 6,400 Mhz - 6,5536 Mhz -
- 8,0000 Mhz - 10,000 Mhz - 10,240 Mhz -
- 10,245 Mhz - 10,600 Mhz - 10,700 Mhz -
- autres valeurs nous consulter.

Frais de port payables à la commande

P.T.T. recommandé urgent : 25 F

Contre-remboursement : 45 F

Prix non contractuels, susceptibles de varier avec les approvisionnements.

S'ABONNER?

POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,
● plus pratique,
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

● chez vous!
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
● sans avoir besoin de se déplacer.

COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

● en la retournant à:
RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19

Mettre une **X** dans les cases ci-dessous et ci-contre correspondantes :

Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de

Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de Frs par :

chèque postal, sans n° de CCP

chèque bancaire,

mandat-lettre

à l'ordre de: RADIO PLANS

COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

1 an 140,00 F France

1 an 240,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France : TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger : exonérés de taxe, frais de port inclus.)

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M..., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RADIO PLANS

Vous avez apprécié cette revue, suivez le guide et partagez les vôtres...

Comment faire le vide dans vos placards, contribuer à la collecte du vieux papier et emmener votre bibliothèque (Et celle des autres) en vacances sans payer de surtaxe à l'aéroport.

Chapitre I : Découpage.

Pas le choix, un bon massicot capable de couper 100 pages (Ca existe ?) ou une latte, de préférence en métal, un bon cutter et un support pour épargner votre table de cuisine...

Chapitre II : Scannage.

Si vous ou votre patron avez un scanner **recto-verso** qui converti en pdf passez au chap. III.

Sinon il vous faut au minimum un scanner avec chargeur (Ou être insomniaque). Il est important que le programme de gestion du scanner soit convivial. Pour éviter/réduire les images fantômes du verso de la page qui apparaissent par transparence augmenter lumière +/- 10% et contraste de +/- 15 %.

Scannez toutes les pages (1 pdf par page) impaires dans la directory 1 et renommez le début du fichier (Winsome File Renamer fait ça très bien) increment : 2, start from 1) : 001, 003, 005... **055**. (Par exemple). Retournez le paquet, scannez dans la directory 2 (A l'envers, la première page scannée sera la dernière du livre!) et renommez à l'envers FileRenamer : decrement : 2, start from **56** : 056, 054, 052... 002. Transférez les deux directories dans une directory commune et fusionnez toutes les pages en un seul fichier avec votre prg favori. (PDF Tools de Tracker Soft, léger et convivial mais il y en a d'autres).

Avant de fusionner toutes vos pages vous pouvez les parcourir sous forme de vignettes avec l'explorateur XnView (Gratuit) et facilement retirer les pages de pub intempestives... à supprimer par paire pour garder la mise en page gauche/droite !

Il paraît qu'Adobe Acrobat (Pas le « reader ») fait ça tout seul, pas essayé. (> 300 Mb)

Tous les prg cités sont en version d'essai sur eMule ;-)

Chapitre III : Partagez.

Sur Rapidshare & co c'est bien mais encore faut-il trouver les liens et avoir la chance que les fichiers n'aient pas été effacés... à la demande des éditeurs ! Torrent faut chercher beaucoup aussi, eMule il faut un peu de patience mais on trouve tout et tout de suite. Merci de soutenir eMule. Si vous avez des (vieilles) séries genre : Bateaux, Voile Magazine, Motor Boat, Neptune... merci ôssi, ça se fait rare.

Au boulot...

Pour lire les revues un programme léger et très complet : pdfXchange viewer (Pro). A configurer par défaut dans « affichage » : Afficher 2 pages en vis-à-vis + Afficher la couverture en mode vis-à-vis. Vous aurez ainsi à chaque fois les pages paires à gauche et impaires à droite + F12 = plein écran. Pour définir l'affichage par défaut rendez-vous dans : Edition -> Préférences -> Affichage de page...

Pour feuilleter les couvertures sous forme de vignettes encore XnView (Affiche à peu près tout ce qui existe.)

Un programme qui fait les deux : Koobit, mais nombre de vignettes limité à 2 lignes.

PS : Si cette dernière page vous ennuie, supprimez-la avec pdfXchange viewer pro, menu : Document...